

ANNALES BRYOLOGICI

A YEARBOOK DEVOTED TO THE STUDY OF MOSSES AND HEPATICS

EDITED BY

FR. VERDOORN

VOLUME I



THE HAGUE
MARTINUS NIJHOFF
1928

All rights reserved

Printed in Holland

CONTENTS

	Blz.
ARNELL, H. WILH., Die Moosvegetation an den von der Schwedischen Jenissei-Expedition im Jahre 1876 besuchten Stellen.	1
BOROS, A., Ueber den Einfluss der Kultur auf die Moosflora der ungarischen Tiefebene	10
BROEKSMIT, T., Les Hépatiques de Ténériffe	13
BROTHERUS, V. F., Musci novi japonici	17
BROTHERUS, V. F., Contributions à la flore bryologique du Cachemire	28
DIXON, H. N., Homaliopsis Dix. and P. de la Varde, Gen. Nov. Muscorum.	47
DOUIN, CH., Les céphaloziellacées européennes	49
GAMS, H., Brotherella Lorentziana (Molendo) Loeske und Distichophyllum carinatum Dixon et Nicholson	69
GARJEANNE, A. J. M., Aus dem Leben der Odontoschisma Sphagni.	79
GARJEANNE, A. J. M., Hepaticologische Notizen.	89
HERZOG, TH., Scapania Portoricensis Hpe et G.	91
JENSEN, C., Pottia Randii Kenn. in Schweden	113
KOOPMANS-FORSTMANN, D., und KOOPMANS, A. N., Einige Bemerkenswerte Moose aus der Holländischen Provinz Friesland	115
KORCZAGIN, A. A., Etude expérimentale de la var. nigrescens du genre Polytrichum	118
LOESKE, L., System und Experiment	127
LOTSY, J. P., On Hybrid gones and on homozygous Hybrids. . .	133
SAVICZ, LYDIA, Sur la fructification de Rhytidium rugosum (Ehrh.) Kindb. en Russie	140

	Blz.
SCHMIDT, H., Ueber einen Fall von Variation anatomischer Merkmale	144
WIJK, R. v. D., Morphologische Betrachtungen über Treubia und das Blatt der Hepaticae	147
WIJK, R. v. D., Oligotrichum incurvum Lindb. in Holland . . .	153
MEDELIUS, S., H. W. ARNELL: Skandnaviens Levermossor . .	155

INTRODUCTION

The active collaboration which I found in the composition of this Yearbook on all sides is an evident proof that lately we were really in need of a bryologic periodical.

In conformity with the present point of view of the bryologic science the „Annales Bryologici” will contain not only systematical articles, but likewise treatises on general bryology.

It is clear that by means of this, the non-bryologist will also be interested in the new Yearbook.

The first volume contains chiefly articles of a larger nature. However I shall also be very pleased to receive short notices and communications.

I decided to reserve only a small space for the bibliographical part of the Yearbook, because, generally speaking, the new bryologic publications are fully mentioned and reviewed in several botanical periodicals.

Only the reviews of the more important publications, especially of those that are published in periodicals which are not easy of access to bryologists, and dissertations which give the complete literature concerning a certain subject, will be inserted in the Yearbook.

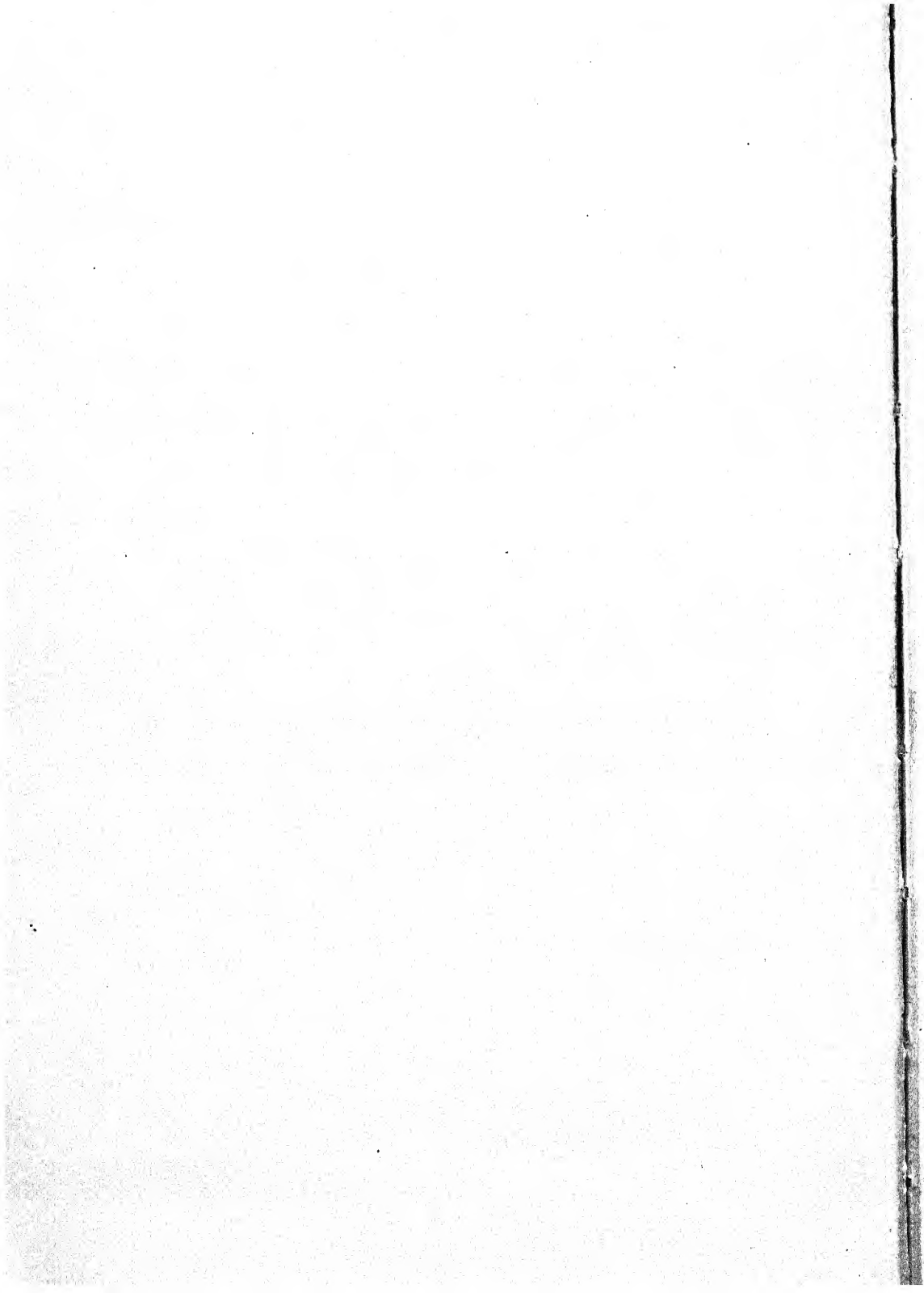
I am sure, that all bryologists will understand that it is their personal interest to support the present completely neutral and international publication.

Finally I hope the Yearbook will provide for the long-felt-necessity.

Utrecht (Holland)

1—III—1928

THE EDITOR



DIE MOOSVEGETATION AN DEN VON DER SCHWEDISCHEN JENISSEI-EXPEDITION IM JAHRE 1876 BESUCHTEN STELLEN

von

H. WILH. ARNELL (Uppsala)

Im Jahre 1876 machte ich als Mitglied einer von Prof. A. E. NOR-
DENSKIÖLD ausgesandten Land-Expedition eine Reise nach dem Jenis-
sei-Tale. Die von mir heimgebrachte ziemlich grosse Moossammlung
nebst meinen Reisenotizen und älteren Literaturangaben über die sibiri-
sche Moosflora sind in den folgenden Publikationen systematisch be-
schrieben worden:

C. SANIO, Beschreibung der Harpidien, welche vornehmlich von Dr.
ARNELL während der schwedischen Expedition nach Sibirien im Jahre
1876 gesammelt wurden (Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handling-
ar, Bd. 10, No. 1, 1885).

S. O. LINDBERG und H. W. ARNELL, Musci Asiae borealis, Erster Teil,
Lebermoose (K. Svenska Vet. Akad. Handlingar, Bd. 23, No. 5, 1889)
und Zweiter Teil, Laubmoose, (loc. cit. Bd. 23, No. 10, 1890).

Diese zwei Publikationen sind posthum, da sie nach S. O. LINDB-
BERG's Tode im Jahre 1889 erschienen. Sie sind von Interesse, weil sie
viele End-Resultate, zu welchen LINDBERG durch seine eingehenden
und bahnbrechenden Moosstudien gekommen ist, zeigen.

C. JENSEN, Musci Asiae borealis, dritter Teil, Torfmoose, (loc. cit.
Bd. 44, No. 5, 1909).

Bei den verschiedenen Arten hat Verfasser zahlreiche Formen ange-
geben. In diesem Aufsätze habe ich diese Formen nicht erwähnt, son-
dern verweise wegen derselben auf JENSENS Originalarbeit.

Die Grundlage dieser Abhandlung ist *Musci Asiae borealis*. Die Systematik und die Nomenklatur der soeben genannten Publikationen habe

ich beibehalten, obgleich sie von den heutzutage geläufigen sehr abweichen. Dies habe ich getan, teils um meinen Aufsatz mit den Grundlegenden Publikationen leicht vergleichbar zu machen und teils und noch mehr aus Rücksicht für S. O. LINDBERG. Ich bin gar nicht davon überzeugt, dass die geringe Beachtung, welche LINDBERG's reformatorischen systematischen und nomenklatorischen Resultaten zum Teil geworden ist, begründet ist. Dies gilt besonders für seine Nomenklatur. Wir haben zwar *Internationale Regeln der Botanischen Nomenklatur* (1912) welchen man in der Nomenklatur folgen soll. Es scheint indessen unmöglich zu sein Gesetze zu schreiben, welche leicht zu verstehen sind und nicht missverstanden oder missgedeutet werden können, wie die im praktischen Leben allgemeinen Gerichtsklagen zeigen. Die Mängel der Gesetze werden grösser, je minder das Sachverständniss des Gesetzgebers ist und wenn Verstösse gegen das Gesetz nicht bestraft werden können. In den internationalen botanischen Kongressen 1905 und 1910 darf das bryologische Sachverständniss kaum zulänglich gross gewesen sein, um die in der Bryologie aktuellen Nomenklatur-Fragen befriedigend zu lösen, und Verstösse gegen die Regeln können nicht bestraft werden. Somit kann ein jeder nach seinem Gutdünken bryologische Nomenklaturfragen behandeln und dies geschieht in der Regel nicht unparteiisch sondern durch mehr oder weniger deutliche Advokatenkniiffe für oder gegen die Namen, für welche der Verfasser Vorliebe oder Antipathie hat. Ich bin überzeugt, dass bei einer nüchternen Beurteilung der Tatsachen, welche auf die Nomenklatur der Moose einwirken dürfen, viele der von S. O. LINDBERG nach eingehenden Studien vorgeschlagenen, aber noch nicht allgemein benutzten Moosnamen als die am besten begründeten anerkannt werden müssen.

Ein Vorteil bei der Anwendung der Nomenklatur in *Musci Asiae borealis* ist, dass die Namengeber der verschiedenen Moose nicht brauchen erwähnt zu werden.

Im Permischen Guvernement, westlich vom Uralgebirge.

1) KUNGUR, 57° 30' n. Br., am 15 und 16 Mai. Bei dieser Stadt, die am Ufer des Sylvaflusses liegt, sah ich zum ersten Male auf meiner Reise durch Russland Felsen; diese bestehen aus geschichtetem Kalkstein. Das Ziel meiner Excursionen war eine nahe der Stadt belegene Grotte. Der Weg führte mich zu einem alten Kirchhofe, an welchem

einige Erdmoose gesammelt wurden, später durch einen dünnen Birkenwald ohne Versumpfungen, aber mit mehreren eigenthümlichen, 30—40 Fuss tiefen, Kalkbrunnen, die wahrscheinlich alte Kalkbrüche sind. Der letzte Teil des Weges führte langs den hohen, sonnigen Kalksteinabhängen am Flussufer. Ich sammelte bei Kungur:

a) auf kalkhaltiger Erde auf dem genannten Kirchhofe *Riccia minima*, *Lophocolea minor*, *Schistophyllum Bloxami*, *Sch. bryoides*, *Bryum caespiticium*, *Br. affine*, *Br. argenteum*, *Funaria hygrometrica*, *Tortula ericaefolia*, *T. truncatula*, *Phascum acaulon*, *Ph. piliferum*, *Mollia viridula*, *Barbula fallax*, *Anisothecium humile*, *Ceratodon purpureus*, *Amblystegium aduncum* var. *tenuis*, *Hypnum distans*, *H. Mildei*, *Stereodon arcuatus*;

b) auf dem Boden in dem Birkenwalde *Polytrichum juniperinum*, *Astrophyllum cuspidatum*, *Thyridium abietinum*, *Amblystegium riparium*, *Hylocomium proliferum*, *H. triquetrum*, *Climacium dendroides*;

c) an Baum(Birken-)Wurzeln *Tortula ruralis*, *Dicranum scoparium*, *Amblystegium serpens*, *A. riparium*, *Hypnum strigosum*, *H. plumosum*, *Stereodon pallescens*;

d) an Espenstämmen *Radula complanata*, *Dorcadion elegans*, *D. obtusifolium*, *Stereodon polyanthus*;

e) an Kalkfelsen *Jungermania badensis*, *Astrophyllum marginatum*, *Bryum Funckii*, *Pohlia cruda*, *Leersia extinctoria* var. *pilifera*, *Tortula mucronifolia*, *Barbula rubella*, *B. rigidula*, *B. fallax*, *Seligeria setacea* var. *pumila*, *Swartzia montana*, *Amblystegium chrysophyllum* (die genannten Arten wurden an den schattigen Seiten der Kalkbrunnen gefunden), *Asterella fragrans*, *Grimaldia pilosa*, *Grimmia apocarpa*, *Leskea tectorum*, *Stereodon cupressiformis* var. *Vaucheri*.

Die kalkhaltige Unterlage bei Kungur zeichnet sich somit, wie es an solcher Unterlage gewöhnlich ist, durch Reichthum an *Tortulaccae* (10 Arten), Armut an *Grimmiaceen* (1 Art) und *Andreaeaceen* (keine Art) aus.

2) ZWISCHEN KUNGUR UND DEM URALGEBIRGE sammelte ich am 17. Mai an der Seite der Landstrasse auf Erde *Schistophyllum Bloxami*, *Mollia viridula* und *Amblystegium aduncum* var. *tenuis* und an Baumwurzeln *Thyridium recognitum*, *Amblystegium riparium* und *Stereodon pallescens*.

Zwischen dem Uralgebirge und dem Jenissei.

1) AM 19—24 MAI hatte ich nur zufällig Gelegenheit einige Moose mitzunehmen; so sammelte ich:

a) am Grenzzeichen zwischen Europa und Asien ¹⁾ am 19 Mai auf Erde *Lophocolea minor* und *Astrophyllum stellare*, auf einem faulen Stamme *Riccardia palmata* und *Lophocolea heterophylla*;

b) am Grenzzeichen zwischen den Permischen und Tobolskischen Gouvernements am 22 Mai *Sphagnum centrale*, *Sphaerocephalus palustris*, *Bryum ventricosum*, *Hypnum trichoides* ²⁾.

c) bei Tjumen am Ufer des Tobolflusses, am 24 Mai *Hypnum distans* und *H. Mildei*;

d) bei Artamanojava am Ufer des Tobolflusses an Weiden in einer Versumpfung *Amblystegium serpens* var. *majus*.

2) SELJEKINA, 59° n. Br., am Ufer des Irtisch, am 25 Mai. Während des kurzen Aufenthalts, den das Dampfschiff hier machte, sammelte ich einige Moose. Diese weisen darauf hin, dass die Lokalität ein zum Teil über das Gebiet der Überschwemmungen erhobenes und mit einem lichten Nadelwald bewachsenes Ufer war. Hier sammelte ich:

a) auf Erde *Jungermania Limprichtii*, *Marsilia Neesii*, *Blasia pusilla*, *Astrophyllum cuspidatum*, *Bryum caespitium* u.s.w.;

b) an Espenstämmen *Dorcadion obtusifolium*, *Stereodon intricatus*;

c) an faulem Holz *Cephalozia bifida*, *C. Helleri*, *Lophocolea heterophylla*, *Thyridium gracile*, *Hypnum Mildei*, *Stereodon Haldanei* u.s.w.

3) SAMAROVA, 61° n. Br.; am Ufer des Irtisch, am 26 Mai. Die Lokalität war hier ein hohes, trockenes und mit Nadelwald, in welchem *Pinus Cembra* und *Abies sibirica* reichlich vertreten waren, bewachse-

¹⁾ In den geographischen Atlanten wird die Grenze zwischen Europa und Asien häufig in verschiedener Weise angegeben. Man ist in der Tat noch nicht darin einig geworden, wo diese Grenze am besten zu verlegen ist.

²⁾ Die folgendem Moose, welche im Nord-Europa und am Jenissei häufig sind, scheinen auch im Fluss-System des Ob häufig zu sein und werden daher als im Ob-Gebiet beobachtet nicht besonders für jede Stelle, wo ich sie gesehen habe, erwähnt: *Blepharozia pulcherrima*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum*, *Astrophyllum silvaticum*, *Bryum affine*, *Pohlia annotina*, *P. nutans*, *Dicranum congestum*, *Ceratodon purpureus*, *Amblystegium riparium*, *Hypnum plumosum*, *Hylocomium proliferum*, *Ptilium crista castrensis*, *Stereodon arcuatus*, *Climacium dendroides*.

nes Ufer. Obgleich die Finsterniss meiner Excursion bald ein Ende machte, fand ich folgende Moose:

a) auf Erde *Cephalozia pleniceps*, *Lophocolea minor*, *Martinellia rosea*, *Jungermania sphaerocarpa* var. *nana*, *Polytrichum pilosum*, *P. urnigerum*, *Astrophyllum cuspidatum*, *Sphaerocephalus palustris*, *Bryum ventricosum*, *Pohlia cruda*, *Tortula mucronifolia*, *Dicranum Bonjeani*, *Anisothecium crispum*, *Dicranella cerviculata*, *Thyridium recognitum*, *Th. abietinum*, *Amblystegium aduncum* var. *tenue*, *Hypnum strigosum* var. *praecox*, *Hylocomium parietinum* u.s.w.;

b) an morschen Stämmen *Jungermania longidens*, *Dicranum montanum*, *Amblystegium uncinatum* u.s.w.

5) NJEOLEVKA, 61° n. Br., am Zusammenflusse von Ob und Irtisch, am 27 und 28 Mai. Der lange Aufenthalt an dieser Stelle wurde durch Eis, das die Reise auf dem Obstrom aufwärts hinderte, verursacht. Das Flussufer bestand aus niedrigen, grasigen Schlammwiesen, auf welchen zerstreute, baumartige Weiden sich befanden. Die bei höherem Wasserstande überschwemmten Wiesen waren überall von kleinen Wasseransammlungen oder Canal-ähnlichen Flussarmen unterbrochen. Im Hintergrunde der weiten, bei dieser Jahreszeit öden und abgebrannten ¹⁾ Uferwiesen war ein etwas höher belegener, finsterer Nadelwald, den ich doch nicht die Gelegenheit zu besuchen fand, ersichtlich. Bei Njeolevka fand ich in zwei Tagen nur wenige Moosarten, von welchen die meisten nur kümmerlich zu leben erschienen. Von dieser Stelle habe ich heimgebracht:

a) auf Schlammerde wachsend *Marchantia polymorpha*, *Riccia caliculata* (eine sich der var. *fluitans* nähernde Form, in Menge an Uferwiesen), *Blasia pusilla*, *Schistophyllum bryoides*, *Astrophyllum punctatum*, *Bryum argenteum*, *Br. caespiticiu*, *Br. affine*, *Pohlia annotina*, *P. nutans*, *Leptobryum pyriforme*, *Pottia truncatula* (ziemlich reichlich) *Mollia viridula* (reichlich), *Anisothecium rubrum*, *Ceratodon purpureus*, *Amblystegium aduncum* (reichlich und in mehreren Formen, die Doktor SANIO *polycarpon*, *tenue*, *tenue-densum*, *tenue-sciurum*, *tenue-julaceum* und *percurrans* genannt hat), *Stereodon arcuatus*, *Climacium dendroides*,

¹⁾ Das Gras scheint auf diesen Wiesen wie in ganz Sibirien überhaupt nur zu einem sehr kleinen Teil zum Futter eingesammelt zu werden. Statt dessen werden am Ob die Uferwiesen im Frühling abgebrannt um die Halm-Überreste vom vorigen Jahre zu entfernen. Am 29 Mai hatten wir spät am Abend vom Dampfschiffe den romantischen Anblick solcher Prärien-Brände an den Flussufern.

Fontinalis hypnoides (ziemlich reichlich). Alle Arten, für welche nicht das Gegenteil angegeben worden ist, kamen nur spärlich vor.

b) an Schlammbedeckten Weidenstämmen *Dorcadion elegans*, *Leskea polycarpa*, *Amblystegium serpens* mit var. *rigidiusculum*, *Hypnum plumosum*, *Campylium hispidulum* var. *Sommerfeltii*.

5) SURGUT, 61° 10' n. Br., am Ufer des Ob, am 30 Mai.

Das Dampfschiff blieb bei Bjelaja Gora in der Nähe des genannten Dorfes liegen. Über das hohe, sandige Ufer war früher ein Waldbrand gezogen; bei meinem Besuche war es mit einem jungen, mannshohen Wald von *Pinus silvestris* bewachsen. Der Waldboden war mit *Vaccinium vitis idaea*, *Arctostaphylos officinale* (diese Pflanze fand ich nicht im Jenissei-Tale) und *Majanthemum bifolium* bedeckt. Ferner vom Ufer kam ich zu einem Sumpfe mit *Ledum palustre*, *Andromeda polifolia*, *Cassandra calyculata* und einer reichen *Sphagnum*-Vegetation. Im Sumpfe fanden sich zahlreiche morsche Stämme. Die hiesige Moos-ernte war verhältnissmässig reich. Hier wuchsen:

a) auf Erde *Jungermania bicrenata*, *Blasia*, *Astrophyllum marginatum*, *Bryum argenteum*, *Ditrichum tenuifolium*, *Amblystegium chrysophyllum*, *Polytrichum pilosum*, *Dicranum undulatum*, *Hylocomium parietinum* u.s.w.;

b) in einem Sumpfe *Sphagnum compactum*, *S. fimbriatum*, *S. Russowii*, *S. amblyphyllum*, *S. angustifolium*, *Polytrichum commune*, *P. juniperinum* var. *strictum*, *Splachnum luteum*, *Dicranum Bergeri*, *D. Bonjeani*, *Acrocladium cuspidatum* u.s.w.;

c) an Schlammbedeckten Weidenstämmen *Leskea polycarpa*, *Amblystegium riparium*, *Fontinalis nitida*;

d) an morschen Stämmen *Mastigophora reptans*, *Cephalozia bifida*, *C. Helleri*, *Blepharozia pulcherrima*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Martinellia apiculata*, *Jungermania exsecta*, *J. ventricosa*, *J. porphyroleuca*, *J. Kunzei*, *Dicranum flagellare*, *D. montanum*, *Oncophorus Wahlenbergii*, *Amblystegium uncinatum-fuscellum*, *Stereodon Haldanii* (die letzte Art in weiten, reinen und fruchtenden Rasen).

6) KALIMSKI, 61° n. Br., am Ufer des Ob, am 31 Mai.

Ich untersuchte hier einen niedrigen Weidenwald mit einzelnen eingesprengten *Populus tremula* und *Prunus padus* und einem Unterwalde von *Rosae*, *Spiraeae*, *Ribes* und *Sambucus racemosa*, wozu die bei dieser Jahreszeit vertrockneten Überreste einer sehr üppigen Kräuter-vegetation, zahlreiche morsche Stämme, Canäle und Wasseransamm-

lungen kamen. Der Boden und die unteren Teile der Stämme waren schlammbedeckt. Ich begegnete somit hier zum ersten Male der wilden, üppigen Vegetation, der an den periodisch überschwemmten Ufern der sibirischen Flüsse so verbreiteten Weidenwälder. Von Moosen wurden hier gesammelt:

a) auf Schlammerde *Blasia*, *Schistophyllum bryoides*, *Tortula truncatula*, *Anisothecium rubrum* u.s.w.;

b) an Espenstämmen *Dorcadion obtusifolium*, *D. elegans*, *Stereodon intricatus*, *St. polyanthus*;

c) an Schlammbedeckten frischen oder morschen Stämmen *Blepharozia pulcherrima*, *Astrophyllum cuspidatum*, *A. silvaticum*, *Sphaerocephalus palustris*, *Oncophorus Wahlenbergii*, *Thyidium gracile* (reichlich), *Leskea polycarpa*, *Amblystegium serpens*, *A. uncinatum* var. *plumosum*, *A. aduncum-tenu*, *Hypnum Swartzii*, *H. plumosum*, *Hylocomium triquetrum*, *Campylium hispidulum*, *Stereodon polyanthus* mit var. *longicuspis* und var. *homomallus* u.s.w.

7) TIMSKAJA, 59° 40' n. Br., am Ufer des Ob, am 1 Juni.

An dieser Stelle machte ich eine kurze Excursion in einem feuchten Nadelwald mit vielen morschen Stämmen und sammelte dabei:

a) auf Erde *Polytrichum juniperinum*, *Leptobryum pyriforme*, *Dicranella cerviculata* u.s.w.;

b) in einem Sumpfe *Sphagnum medium*, *S. Russowii*, *S. recurvum*, *Polytrichum commune*, *P. gracile*, *Hylocomium proliferum* u.s.w.;

c) an morschen Stämmen *Mastigophora reptans*, *Cephalozia media*, *C. Helleri*, *Riccardia latifrons*, *Blepharostoma trichophyllum*, *Jungermannia ventricosa*, *J. porphyroleuca*, *J. guttulata*, *Georgia pellucida*, *Dicranum flagellare*, *Plagiothecium denticulatum* u.s.w.

8) Bei NARYM, 59° n. Br. sammelte ich am 2 Juni nur *Thyidium gracile* an einem morscher Stamme. Die nächste Umgebung des Dorfes bestand aus grasigen Wiesen, in welchen hier und da Weidengebüsch ersichtlich war, und schien an Moosen sehr arm zu sein.

RÜCKBLICK

Auf der langen Reise zwischen dem Uralgebirge und Tomsk sah ich nirgends Felsen, ja sogar keinen grösseren Stein. Die von mir durchreiste Landschaft ist eine vollständige Ebene, die mit Ausnahme in der Nähe der Dörfer, die an der Seiten der Landstrasse zwischen den Ural-

gebirge und Tjumen zahlreich sind, von einem weit ausgedehnten Urwald bedeckt ist. Die Wälder bestehen oberhalb des Bezirkes der Überschwemmungen aus Nadelbäumen (*Pinus silvestris* und *P. Cembra*, *Abies excelsa* und *A. sibirica*, *Larix sibirica*) und Birken, an den periodisch überschwemmten Flussufern aus zu einem grossen Teil baumartigen Weiden und *Prunus Padus*. Die Flussufer sind gewöhnlich sehr niedrig, aus welchen Grunde die Nadelwald am häufigsten erst in einiger Entfernung vom Flusse auftritt.

Die wichtigsten bryologischen Standorte, denen ich im Flusssystem des Ob begegnete, waren:

a) INNERHALB DES BEZIRKES DER ÜBERSCHWEMMUNGEN

- 1) die nacktem Schlammufer der Flüsse;
- 2) mit Gräsern und Halbgräsern bewachsenen Uferwiesen, z. B. Njeolevka;
- 3) Weidenwälder mit schlammbedeckten, lebenden oder toten, mehr oder minder morschen Stämmen, z. B. Kalimski;

b) OBERHALB DES BEZIRKES DER ÜBERSCHWEMMUNGEN

- 4) nackte Uferabhänge, z. B. Surgut;
- 5) grasige Alluvialwiesen mit einer sehr dürrtigen Moos-vegetation z. B. Artamanojova und Narnym;
- 6) trockene Nadelwälder, z. B. Samarova, Surgut, Timskaja;
- 7) sumpfige Nadelwälder, z. B. Surgut und Timskaja;
- 8) morsche Stämme in Nadelwäldern, z. B. Surgut, Timskaja;
- 9) Espenstämme, z. B. Seljekina, Kalimski.

Ähnliche Standorte sah ich später am Jenissei reichlich am spärlichsten doch die periodisch überschwemmten, grasigen Uferwiesen, weil die Jenisseiufer in Durchschnitt höher sind als die Ufer des Ob. Aus demselben Grunde sind die nackten Uferabhänge am Jenissei häufiger und höher.

Meine Excursionen im Obgebiete waren meistens auf die kurze Zeit beschränkt, die das Dampfschiff täglich um Holz einzunehmen brauchte. Der von mir untersuchte Teil des Gebietes liegt zwischen 59°—69° 10' n. Br. und ist somit zunächst mit dem südlichen Teile des Urwaldgebietes am Jenissei zu vergleichen, womit er auch in bryologi-

schers Hinsicht grosse Ähnlichkeit zeigt. Beinahe alle die von mir im Obgebiete gesammelten Moosarten sind auch im südlichen Waldgebiete am Jenissei gefunden. Von den gemeinschaftlichen Moosen sind besonders die folgenden hervorzuheben: *Jungermania guttulata*, *J. longidens*, *J. Kunzei*, *Martinellia apiculata*, *Cephalozia Hellei*, *C. pleniceps*, *Thyridium gracile*, *Hypnum erythrorrhizon*, *Stereodon intricatus*, *St. polyanthus* (in vielen Formen), *St. Haldanei*, *Fontinalis nitida* und *F. hypnoides*. Nur im Obgebiete gefundenen Moose sind *Tortula truncatula* und *Riccia fluitans*, die wahrscheinlich im Obgebiete ihre Ostgrenze haben.

Fortsetzung folgt.

ÜBER DEN EINFLUSS DER KULTUR AUF DIE MOOSFLORA DER UNGARISCHEN TIEFEBENE

von

A. BOROS (Budapest)

Zur Beobachtung des Einflusses, den die Kultur auf die Moosflora ausübt, ist die Ungarische Tiefebene der geeignetste Ort. Auf diesem Gebiete ist kein natürliches Gestein vorhanden, das ganze Becken ist mehrere hundert Meter tief von lockerem, jungem Gebilde (Sand, Lehm) gefüllt, auf dem keine eratische Blöcke vorkommen, da die Gletscher der Eiszeit sich vom ungarischen Tieflande fernhielten. So mussten die speziell steinbewohnenden Moose und Flechten ursprünglich hier fehlen, beziehungsweise nur sehr selten sein, insofern sie ausnahmsweise auch an anderen Substraten (Baumrinden, härterem Lehm) vorkommen.

Bauten von aus der Ferne herbeigeschafften Steinen, wie Steinmauer, Brückenpfeiler, Grenzsteine, Ziegeldächer ahmen nach einigen Jahrzehnten sosehr die natürlichen Felsen nach, dass heute von den gewöhnlicheren Steinbewohnenden Moosen mehrere auch auf der ungarischen Tiefebene häufig sind, z. B. *Tortula muralis*, während zahlreiche sonst sehr häufige Moose, als z. B. *Grimmia pulvinata* verhältnismässig selten vorkommen, letzteres kommt hie und da an alten Ziegeldächern in grosser Anzahl vor; höchst selten auch an Baumrinden; so kann es in der Tiefebene sogar urheimisch sein. *Schistidium aprocarpum* sammelte ich am Pfeiler der Zahonyer Theiss-Brücke und *Hedwigia* fand FÖRSTER vor Jahrzehnten am Damm bei Csepel.

Auf der ungarischen Tiefebene sind Rohrdächer noch heute üblich. An solchen Dächern ist die Massenvegetation von *Syntrichia ruralis* auffallend und charakteristisch, obzwar dieses Moos auch auf unseren Sandpuszten sehr häufig ist.

Der menschlichen Kultur verdanken wir auf unserem Gebiete die *Cinclidotus*-Arten. Wie bekannt, verlassen *Cinclidotus riparius* und *C. fontinaloides* in den Betten der grösseren Flüsse das Gebirge, so kennen wir seit den Beobachtungen I. Baumgartners diese Arten mit dem für die Flüsse charakteristischen *C. danubicus* zusammen aus der Umgebung von Wien und aus dem Donaubette herunter bis Hainburg. Auf Veranlassung Herrn Hofrat Baumgartners untersuchte ich in den letzten Jahren den ungarländischen Abschnitt der Donau, wobei meine botanischen Freunde mich unterstützten. Die Untersuchung des ungarischen Donauabschnittes ist darum sehr interessant, weil da im Flussbette ganz bis zum Eisernen Tore gar keine natürlichen Felsen, ja kaum grössere Steinblöcke sind. Das Flussbett ist aber an langen Strecken durch Schutzbauten künstlich geregelt und am Ufer sind mehrere Steinablager, deren einzelne Steinblöcke im Bette liegen. Es ist interessant, dass an diesen durch die Arbeit menschlicher Hände ins Flussbett geratenen Steinen an mehreren Orten gelungen ist, die Anwesenheit der *Cinclidoten* festzustellen. Bei Pozsony (Pressburg) fand mein Freund I. SCHEFFER *C. fontinalioides* reichlicher, *C. riparius* und *C. danubicus* spärlich vor; ich selbst fand bei Komarom (Komorn) *C. riparius* spärlich, bei Dunaalmas *C. riparius* und *C. fontinaloides* spärlich, bei Piszke alle drei Arten reichlicher (*C. danubicus* ist auch hier seltener), endlich unterhalb Budapest, bei Tétény fand Freund V. GYELNIK *C. riparius* spärlicher vor.

In diesem Jahre gelang es mir auch im unteren Draubette bei Barcs *C. riparius* aufzufinden, das dort nur sehr spärlich vorkommt. Die Drau ist viel weniger durch Steinbauten geschützt, so sind für die Ansiedelung der *Cinclidoten* wenige geeignete Stellen vorhanden.

Ähnlich benehmen sich bei uns *Fissidens crassipes* und *Pterigynandrum filiforme* var. *decipiens*, die im Donaubette an mehreren Stellen, besonders unterhalb Budapest vorkommen.

Viele interessante Moose verdanken wir in der Moosvegetation unseres Alföld den Kieferwäldern. Auf der Ungarischen Tiefebene sind überhaupt keine natürlichen Nadelwälder und vom Wacholder abgesehen, lebt kein Nadelholz ursprünglich wild hier. Künstlich sind aber an mehreren Orten kleinere Kieferwälder angelegt worden, in denen, hauptsächlich in jenem vom Nyírség, auch solche Elemente erscheinen, die in der Flora unseres Alföld vollkommen fremd sind. So z. B. *Dicranum undulatum* und *Ptilium crista castrensis* welche von einer in der

Tiefebene sonst sehr seltenen *Hylocomium*-Assoziation (*H. proliferum*, *Rhytidiadelphus triquetrus*, *Hypnopsis Schreberi*, *Scleropodium purum*, *Eurhynchium striatum* u.s.w., auf der Tiefebene sonst sehr seltenen Farne und *Pirola*) begleitet werden.

Neben der grossen Verheerung also, die auf unserer Tiefebene die menschliche Kultur durch das Ausrotten der Wälder, das Ablassen der Sümpfe verursachte, das auch die Moosflora arg verringerte, begünstigte sie andererseits durch das Zustandebringen geeigneter neuer Verhältnisse, neuer Substrate das Ansiedeln solcher Moos-Assoziationen, die ursprünglich hier fehlten.

LES HÉPATIQUES DE TÉNÉRIFFE

par

T. BROEKSMIT (Zeist)

Les Hépatiques, énumérées ci-après, ont été récoltées au cours d'un voyage de Mad.^{elle} CATH. COOL, conservatrice du „Rijks-Herbarium” à Leyde, pendant l'hiver et le printemps 1923, et de mon propre voyage au printemps 1924.

En général nous avons récolté les mêmes espèces.

Nous avons recherché ces plantes dans Ténériffe, particulièrement dans la région sylvestre, à l'exception d'une dizaine, que nous avons récoltées dans la zone maritime. Nous sommes heureux d'enrichir la flore hépaticologique de 2 espèces, mentionnées ni par PITARD („les Iles Canaries” de PITARD ET PROUST) ni par SCHIFFNER (Hedwigia 1902).

1°. *Scapania nemorosa* DUM., récoltée par Mad.^{elle} COOL dans la forêt près de Buenovista; c'est le Prof. SCHIFFNER, qui a confirmé ma diagnose.

2°. *Frullania microphylla* (Gottsche) PEARSON., récoltée par moi-même dans la forêt de Mercedes, croissant entre le *Lophocolea heterophylla*.

L'échantillon a les lobules et les cellules du subgenus *Thyopsiella*; il ressemble beaucoup au *Frullania fragilifolia*; celui-ci a outre la ligne moniliforme des „cellulae ocellatae” dispersées, qui manquent ici. Ensuite le réseau cellulaire correspond avec celui du *Frullania microphylla*: grandeur des cellules 12 μ , épaissement égal de la membrane, aucun épaissement dans les angles.

En examinant les Hépatiques, récoltées dans les Iles Canaries, qui se trouvent dans le „Rijks-Herbarium” à Leyde, j'ai trouvé entre les *Frullaniae Teneriffae* une espèce non déterminée; la scheda mentionnait:

Frullania inter *Madothecam levigatam*.

Teneriffe: silva de las Mercedes in petrosis. 10 Febr.

Le nom du collectionneur et l'année manquent.

L'échantillon est sans doute le *Frullania Bryhnii* K. M. Toutes les feuilles ont des „cellulae ocellatae” dispersées: les lobes, les lobules, les amphigastres et même les feuilles du périanthe. Il y a aussi des sporogones mûres. C'est pour compléter K. MÜLLER („die Lebermoose Deutschlands, Oesterreichs und der Schweiz” Tome II, pg. 618) qui ne connaissait pas les sporogones. Les spores ont une grandeur de 50 à 60 μ , sont jaune-brun-olivâtre, et montrent sur la surface des papilles en forme d'étoile. Les élatères ont la forme d'une trompette et s'étendent en longueur; la grandeur en est jusque 250 μ .¹⁾

Riccia erinacea SCHIFFNER.

Barranco del Rio. Région sylvestre.

Tesselina pyramidata (Raddi) DUM.

Barranco de Martiane; Barranco de Bufadero. Région maritime.

Corsinia marchantioides. RADDI.

Barranco de Martiane; Barranco de la Florida, Barranco del Rio.
Région maritime et sylvestre.

Targionia hypophylla L.

Barranco de Martiane; Icod; Barranco del Rio.

Région maritime et sylvestre.

Plagiochasma rupestre STEPH.

Barranco de Martiane. Région maritime.

Reboulia hemisphaerica (L.) RADDI.

Agua Manza. Région sylvestre.

Grimaldia dichotoma RADDI.

Barranco de Martiane; Barranco de la Florida; Icod. Région maritime.

Fimbriaria africana MONT.

Barranco del Rio. Région sylvestre.

Lunularia cruciata DUM.

Barranco de Martiane; Barranco del Rio. Région maritime et sylvestre.

Exormotheca pustulosa MITT.

¹⁾ Cf. FR. VERDOORN 1928, Ueber *Frullania nervosa* und andere Lebermoose. *Recueil des Travaux Bot. néerl.* XXVa.

Barranco de Martiane. Région maritime.

Fossombronia angulosa RADDI.

Barranco de la Florida; agua Manza; Icod. Région maritime supérieure et sylvestre.

Gongylanthus ericetorum NEES.

las Mercedes. Région sylvestre.

Lophocolea bidentata DUM.

las Mercedes. Région sylvestre.

Lophocolea heterophylla DUM.

las Mercedes. Région sylvestre.

Lophocolea hirticalyx CORB. et STEPH. (selon K. MÜLLER synonyme du *Lophocolea fragrans* MORIS et de NOT. et du *Lophocolea spicata* TAYLOR)

las Mercedes. Région sylvestre.

Saccogyne viticulosa DUM. var. *minor* NEES.

las Mercedes sur l'écorce de l'*Erica arborea*. Région sylvestre.

Cephaloziella Turneri K. M.

las Mercedes. Région sylvestre.

Calypogeia trichomanis CORDA.

las Mercedes. Région sylvestre.

Scapania compacta DUM.

las Mercedes. Région sylvestre.

Scapania nemorosa DUM.

Forêt près de Buenovista. Région maritime supérieure.

Radula Lindbergiana. GOTTSCH. fo. *propagulifera*.

las Mercedes. Région sylvestre.

Madotheca levigata. DUM. var. *Thuja* NEES. (selon K. MÜLLER synonyme du *Madotheca canariensis* NEES).

las Mercedes. Région sylvestre.

Frullania dilatata DUM. var. *anomala* CORB.

las Mercedes. Région sylvestre.

Frullania microphylla (GOTTSCH) PEARSON.

las Mercedes entre *Lophocolea heterophylla*. Région sylvestre.

Frullania polysticta LINDB.

las Mercedes; Guimar. Région sylvestre.

Frullania Teneriffae NEES.

las Mercedes. Région sylvestre.

Lejeunea cavifolia LINDB.

las Mercedes. Région sylvestre.

Anthoceros dichotomus RADDI.

Barranco de la Florida; agua Manza; Barranco del Rio .Région maritime supérieure et sylvestre.

Anthoceros Husnoti STEPH.

Barranco de Martianez; las Mercedes. Région maritime et sylvestre.

Janvier 1928.

MUSCI NOVI JAPONICI

Descripsit

V. F. BROTHÉRUS (Helsingfors)

Dicranoloma formosanum BROTH. sp. n.

Robustulum, caespitosum, caespitibus laxis, pallide viridibus, vix nitidiusculis. Caulis adscendens, ad 8 cm altus, ubique ferrugineo-tomentosus, densiuscule foliosus, plerumque simplex. Folia patula, superiora subfalcata, canaliculato-concava, plicata, e basi ovata sensim lanceolato-subulata, ad 8 mm longa, marginibus erectis, superne dense et argute serratis, limbata; nervo sat tenui, continuo, dorso superne bilamellato, argute serrato; cellulis linearibus, infimis aureis, marginalibus angustissime linearibus, hyalinis, limbum inferne pluri-seriatum, superne sensim angustiorefformantibus, alaribus numerosis, breviter rectangularibus, fusco-aureis. Bractee perichaetii internae alte vaginantes, raptim in subulam setaceam, superne serrulatam attenuatae. Sporogonia 1—4 ex eodem perichaetio. Seta 1—1,5 cm, tenuis, lutescens. Theca cylindrica, arcuata, substrumosa, laevissima. Operculum e basi alte conica rostratum.

Formosa: Taichu, Mt. Tankitaka (Y. SHIMADA); Mt. Hassen (S. SASAKI).

Species distinctissima, habitu *D. dicarpo* (HORNSCH.) PAR. simillima sed foliis cellulis laxioribus, ubique linearibus jam dignoscenda.

Dicranoloma subcylindrothecium BROTH. sp. n.

Robustiusculum, caespitosum, caespitibus laxis, viridibus, nitidiusculis. Caulis erectus, ad 5 cm altus, ubique ferrugineo-tomentosus, densiuscule foliosus, plerumque simplex. Folia falcata, canaliculato-concava, haud plicata, elongate et anguste lanceolato-subulata, ad 8 mm longa, marginibus incurvis, superne dense serrulatis; nervo

tenuissimo, continuo, superne dorso serrato; cellulis anguste linearibus, infimis aureis, alaribus numerosis, oblongo-vel ovali-hexagonis, in ventrem valde excavatum dispositis, fusco-aureis. Bractee perichaetii internae alte vaginantes, raptim in subulam setaceam, superne serrulatam attenuatae. Seta solitaria, ad 2,5 cm alta, tenuis, rubra. Theca anguste cylindrica, c. 5 mm longa, stricta vel arcuatula, haud strumosa. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taihoku, Mt. Taihei (S. SUDUKI).

Species *D. cylindrothecio* (Mitt. sub *Dicrano*) valde affinis, sed foliis longioribus, nervo tenuiore, seta longiore nec non theca elongate cylindrica, stricta vel arcuatula dignoscenda.

***Dicranoloma brachycarpum* BROTH. sp. n.**

Gracilescens, caespitosum, caespitibus densiusculis, fuscescentibus, nitidiusculis. Caulis erectus vel adscendens, ad 3 cm altus, ubique ferrugineo-tomentosus, densiuscule foliosus, dichotome ramosus vel simplex. Folia fragilia, erecto-patentia, comalia hic illic subsecunda, canaliculato-concava, lanceolato-subulata, ad 6 mm vel paulum ultra longa, marginibus incurvis, superne dense serratis; nervo sat tenui, superne dorso bilamellato, argute serrato; cellulis anguste linearibus, infimis aureis, alaribus numerosis, breviter rectangularibus vel subquadratis, fusco-aureis. Bractee perichaetii internae alte vaginantes, raptim in subulam setaceam, superne serrulatam attenuatae. Seta solitaria, c. 1,5 cm alta, tenuis, rubra. Theca erecta, breviter oblonga, c. 2,5 mm longa, deoperculata atrofusca. Cetera ignota.

Hondo: Prov. Shimotsuke, Shiobara, c. 1500 m. (K. SAKURAI).

Species *D. cylindrothecio* affinis, sed foliis fragilibus nec non theca breviter oblonga facillime dignoscenda.

***Hyophila Okamurae* BROTH. sp. n.**

Dioica; gracilescens, caespitosa, caespitibus laxiusculis, sordide viridibus. Caulis ad 1 cm altus, basi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex vel divisus. Folia sicca flexuoso-incurva marginibus involutis, humida erecto-patentia, carinato-concava, oblonga, \pm obtusa, ad 2,3 mm. longa et ad 0,8 mm lata, comalia latiora, ovato-oblonga, omnia integerrima; nervo basi validiusculo, dein sensim tenuiore, subcontinuo vel brevissime excedente; cellulis laminaribus minutissimis, chlorophyllosis, minutissime papillosis, obscuris, basilaribus internis

breviter rectangularibus, pellucidis, laevissimis, externis in seriebus pluribus multo minoribus, angustis. Bractea perichaetii intima e basi alte vaginante breviter oblonga, apiculo breviter lanceolato-terminata, nervo tenui, longe infra apicem evanido. Seta c. 1 cm alta, tenuissima, lutea, demum rubella. Theca angustissime cylindrica, vix ultra 2 mm longa. Cetera ignota.

Shikoku: Prov. Tosa, Kochi (SH. OKAMURA).

Species *H. Micholitsii* BROTH. affinis, sed bractee intimae perichaetii forma jam dignoscenda.

Hyophila Tsunodae BROTH. sp. n.

Dioca; tenella, caespitosa, caespitibus laxis, sordide viridibus. Caulis vix ultra 5 mm altus, basi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex. Folia sicca incurva marginibus involutis, humida erecto-patentia, carinato-concava, oblonga, \pm obtusa, ad 1,1 mm. vel paulum ultra longa, integra, comalia ad 2 mm longa, superne plerumque \pm serrulata; nervo basi validiusculo, superne sensim tenuiore, continuo; cellulis laminalibus minutis, minutissime papillois, subpellucidis; basilaribus internis rectangularibus, externis in seriebus pluribus multo minoribus, angustis. Bractea perichaetii intima vaginans, obtusa, integra. Seta c. 5 mm alta, tenuissima, lutea. Theca anguste cylindrica, vix ultra 1 mm longa. Operculum e basi conica longe rostratum.

Hondo: Prov. Kotsuke (K. TSUNODA).

Species minutie omnium partium oculo nudo jam dignoscenda.

Ptychomitrium (Euptychomitrium) formosicum BROTH. et YASUDA sp. n.

Autoicum, robustiusculum, caespitosum, caespitibus densis, faciliter dilabentibus, viridibus, aetate fusciscentibus. Caulis erectus, ad 3 cm altus, parce radiculosus, dense foliosus, simplex vel ramosus. Folia sicca crispula, humida erecto-patentia, carinato-concava, e basi plicata oblongo-ovata sensim lineari-lanceolata, acuta, ad 5 mm longa, marginibus inferne revolutis, superne argute serratis; nervo valido, infra summum apicem folii evanido; cellulis laminalibus minutis, quadratis, laevissimis, basilaribus anguste linearibus, infimis laxe rectangularibus vel oblongo-hexagonis, fuscis. Sporogonia 1—3 ex eodem perichaetio. Seta c. 1 cm. alta, tenuissima, lutescenti-rubra. Theca cylindrica, c. 2 mm longa. Operculum recte rostratum. Calyptra ultra medium thecae producta, superne dentata.

Formosa: Mt. Daibu (A. YASUDA). Prov. Taityn, Onae (J. SUZUKI).

Species *P. polyphylloidi* (C. MÜLL.) Par. affinis, sed seta longiore jam dignoscenda.

Barbella (Eubarbella) formosica BROTH. sp. n.

Gracilescens, pallide viridis, aetate fuscescens, nitidiuscula. Caulis repens, flagelliformiter attenuatus, subpinnatim ramosus, ramis patulis, ad 1 cm longis, dense at complanate foliosis, attenuatis, simplicibus. Folia ramea patentia, concaviuscula, ovato-lanceolata, in acumen angustum, semitortum attenuata, ad 1,8 mm longa, marginibus basi excepta serrulatis; nervo tenuissimo, ad 2/3 folii longitudinis evanido; cellulis angustissime linearibus, papilla minuta media notatis, basilariibus infimis laxioribus, alaribus haud diversis. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Mt. Higasinôkô (J. SUZUKI).

Species *B. Levieri* (REN. et CARD.) Fleisch. affinis, sed statura robustiore, caule flagelliformiter attenuato nec non foliis brevius acuminatis dignoscenda.

Aërobryopsis mollissima BROTH. sp. n.

Gracilis, mollissima, ramulos involvens, lutescenti-viridis, nitidiuscula. Caulis elongatus, ramulis affixus, per totam longitudinem hic illic fusco-radiculosus, densiuscule foliosus, dense pinnatim ramosus, ramis vix ultra 8 mm longis, sursum vergentibus, densius foliosis, simplicibus, obtusis. Folia caulina subsquarrosa, e basi late subcordata sensim lanceolata, in acumen piliforme attenuata; ad 2,6 mm longa, acumine minutissime serrulato; nervo tenuissimo, ultra medium folii evanido; cellulis angustis, papilla media instructis. Folia ramea patula, breviter acuminata, marginibus superne undulatis. Cetera ignota.

Shikoku: (Tosa, Mt. Honokawa (SH. OKAMURA).

Species *A. longissimae* (DOZ. et MOLK.) Fleisch. affinis, sed statura multo minore ramisque brevibus oculo nudo jam dignoscenda.

Floribundaria glabrata BROTH. sp. n.

Gracilis, laete viridis, nitidiuscula. Caules secundarii penduli, ad 10 cm. longi, laxe foliosi, pinnatim ramosi, ramis patulis, vix ad 1 cm. longis, densius foliosis, haud complanatis, attenuatulis, simplicibus. Folia caulina breviter decurrentia, horride patula, e basi subcordata late ovato-lanceolata, in acumen subulatum \pm longe subulatum, margini-

bus erectis, integris; nervo basi validiusculo, dein sensim angustiore, ad basin acuminis evanido; cellulis anguste linearibus, laevissimis, basilaribus infimis laxioribus, alaribus vix diversis. Folia ramea angustiora, ovato-lanceolata, ubique serrulata. Cetera ignota.

Hondo: Prov. Sagami, Mt. Hiru (H. SASAOKA).

Species a congeneribus foliis cellulis laevissimis dignoscenda.

Elmeriobryum formosanum BROTH. sp. n.

Robustiusculum, caespitosum, caespitibus densiusculis, rigidis, lutescentibus, nitidis. Caulis breviusculus, adscendens, dense et turgide foliosus, dense pinnatim ramosus, ramis patentibus, vix ultra 1 cm. longis, simplicibus, acutis. Folia laxè imbricata, cochleariformi-concava, breviter oblonga, subito in acumen breve, subulatum, contortum vel recurvum attenuata, ad 1,5 mm longa, marginibus inferne \pm distincte recurvis, apice tantum minutissime serrulatis; nervis binis, brevibus, tenuibus; cellulis incrassatis, lumine angustissime lineari, alaribus paucis, minutis, omnibus laevissimis. Caetera ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Onae (J. SUZUKI).

Species *E. philippinensi* BROTH. valde affinis, sed foliorum forma dignoscenda.

var. **minus** BROTH. var. n.

Statura minore, mollitie nec non colore laete viridi a typo recedit.

Ibidem (J. SUZUKI).

Haplohymenium pellucens BROTH. sp. n.

Gracile, caespitosum, caespitibus densiusculis, depressis, viridissimis. Caulis elongatus, repens, per totam longitudinem hic illic fusco-radiculosus, pinnatim ramosus, ramis brevibus, teretibus, simplicibus, obtusis. Folia sicca arcte imbricata, humida patula, ovato-lanceolata, breviter acuminata, acutiuscula, ad 0,9 mm longa, integerrima; nervo ad medium folii vel paulum ultra evanido; cellulis rotundatis, c. 10 μ , minutissime papillosis, pellucidis. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taihoku, Toihoku (H. SASAOKA)

var. **obtusifolium** BROTH., n. v.

Statura minore foliisque obtusis a typo recedit.

Formosa: prov. Taihoku, Hill Senjyo (H. SASAOKA).

Species *H. submicrophylo* (CARD.) BROTH. affinis, sed foliis cellulis duplo majoribus, pellucidis dignoscenda.

Herpetineurum formosicum BROTH. sp. n.

Gracilis, caespitosus, caespitibus laxis, laete viridibus. Caulis elongatus, repens, laxè ramosus, ramis brevissimis, siccis arcuatis, densè foliosis, simplicibus. Folia sicca imbricata, humida erecto-patentia, anguste oblongo-lanceolata, cuspidata, ad 1,7 mm longa, marginibus erectis, superne inaequaliter serratis; nervo valido, pallido, superne valde flexuoso, infra summum apicem folii evanido; cellulis in seriebus obliquis dispositis, minutissimis, subquadratis, laevibus. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Hori, ad truncos arborum (J. SUZUKI).

Species *H. Wichurae* (BROTH.) CARD. valde affinis, sed foliis angustioribus, superne argutius serratis, nervo superne valde flexuosa dignoscenda.

Haplocladium imbricatum BROTH. sp. n.

Autoicum, tenellum, caespitosum, caespitibus laxiusculis, rigidis, viridissimis. Caulis elongatus, repens, paraphylliis nullis, per totam longitudinem fusco-radiculosus, densè pinnatim ramosus, ramis suberectis, teretibus, strictis, vix ad 5 mm longis, simplicibus vel parce ramulosis. Folia caulina patentia, ovato-lanceolata, anguste acuminata, ad 1 mm longa, marginibus inferne recurvis, integris; nervo sat longe infra apicem folii evanido; cellulis ovali-hexagonis, pellucidis, laevissimis. Folia ramea sicca arcte imbricata, brevius acuminata, integra. Bractae perichaetii internae erectae, albidae, plicatae, in subulam elongatam, superne minutissime serrulatam sensim attenuatae. Seta c. 1,5 cm alta, tenuissima, rubra. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Hori (J. SUZUKI).

Species tenella, foliis arcte imbricatis, cellulis laevissimis a congeneribus dignoscenda.

Cratoneurum formosanum BROTH. sp. n.

Gracile, caespitosum, caespitibus densiusculis, fuscescentibus. Caulis ad 6 cm longus, procumbens, vix radiculosus, densè foliosus, paraphylliis paucis instructus, densè pinnatim ramosus, ramis patentibus, vix ultra 3 mm longis. Folia caulina longe decurrentia, erecto-patentia, superiora falcata, basi pluries plicata, e basi triangulari-cordata sensim lanceolato-subulata, ad 0,8 mm longa, marginibus erectis, integris vel basi minutissime serrulatis; nervo sat tenui, longe infra apicem folii evanido; cellulis anguste rhomboideis, alaribus numerosis, laxis, hyali-

nis vel fuscescentibus, in ventrem dispositis, omnibus laevissimis. Folia ramea perfalcata, ovato-lanceolata, subintegra; nervo tenuiore. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Onae, ad rupes (J. SUZUKI). Taparon (E. MATSUDA).

Species *C. filicino* (L.) Roth valde affinis, sed foliis perfalcatis, angustius aereolatis dignoscenda.

Brachythecium (Rutabula) longinerve BROTH. sp. n.

Dioicum; gracilescens, laete viride, nitidum. Caulis elongatus, repens, per totam longitudinem fusco-radiculosus, dense pinnatim ramosus, ramis patentibus, ad 1 cm vel paulum ultra longis, singulis longioribus, dense foliosis, attenuatis, simplicibus. Folia caulina decurrentia, erecto-patentia, vix plicata, ovato-lanceolata, sensim in acumen subulatum attenuata, ad 2,5 mm. longa, ubique minute serrulata; nervo basi validiusculo, dein sensim tenuiore, in acumine evanido; cellulis anguste linearibus, basilaribus laxioribus, alaribus vix diversis. Folia ramea minora, brevius acuminata, argutius serrata. Cetera ignota.

Hondo: Prov. Etchu, Oyama, loco umbroso (H. SASAOKA).

Species *B. rutabulo* similis, sed inflorescentia, foliorum forma nervoque melius evoluto dignoscenda.

Brachythecium (Rutabula) piliferum BROTH. sp. n.

Dioicum; robustum, molle, laete viride, nitidum. Caulis elongatus, flexuosus repens, stoloniformiter prolongatus, hic illic fusco-radiculosus, \pm dense pinnatim ramosus, ramis patentibus, ad 2 cm longis, dense foliosis, attenuatis vel obtusis. Folia caulina decurrentia, erecto-patentia, plicata, late ovato-lanceolata, sensim in acumen piliforme attenuata, ad 3 mm vel paulum ultra longa, acumine minute serrulata; nervo basi validiusculo, dein sensim tenuiore, ad basin acuminis evanido; cellulis anguste linearibus, alaribus laxis, oblongo-hexagonis vel rectangularibus. Folia ramea eiusdem caulinis similia, sed brevius pilifera. Bractae perichaetii internae en basi vaginante subsensim in acumen piliforme, recurvum attenuatae. Seta c. 1,5 cm alta, rubra, ubique scaberrima. Theca cernua vel horizontalis, oblonga, gibbosa, curvata. Operculum e basi conica breviter rostratum.

Hondo: Prov. Etchu, Oshho, Kaminiikawa. (H. SASAOKA).

Species pulcherrima, habitu *B. rutabulo* (L.) Bryol. eur. similis, cum nulla alia commutanda.

Brachythecium (Julacea) Sakuraii BROTH. sp. n.

Autoicum; tenellum, caespitosum, caespitibus densissimis, lutescenti-viridibus, nitidis. Caulis elongatus, repens, per totam longitudinem fusco-radiculosus, dense pinnatim ramosus, ramis brevissimis, dense foliosis, obtusis. Folia caulina erecto-patentia, sicca laxe imbricata, haud decurrentia, ovato-lanceolata, sensim in acumen piliforme, subintegrum attenuata, ad 1,3 mm. longa; nervo tenui, in acumine evanido; cellulis anguste linearibus, basilaribus laxis, ovali-hexagonis, alaribus numerosis, quadratis. Folia ramea eisdem caulinis similia. Bractae perichaetii internae e basi vaginante raptim in subulam elongatam, setaceam, serrulatum attenuatae. Seta c. 1 cm alta, sicca flexuosula, rubra, laevissima. Theca horizontalis, oblonga, gibbosula, fusca, deoperculata curvata. Operculum alte conicum, obtusum.

Hondo: Prov. Shimotsuke, Shiobara (K. SAKURAI).

Species *B. Fendleri* (SULL. et LESQ.) habitu simillima, sed foliis in acumen piliforme, subintegrum attenuatis dignoscenda.

Brotherella integrifolia BROTH. sp. n.

Dioica; gracilis, caespitosa, caespitibus densis, mollibus, lutescentibus, nitidiusculis. Caulis repens, dense pinnatim ramosus, ramis vix ad 1 cm longis, simplicibus vel pinnatim ramulosis. Folia falcata, concaviuscula, ovato-lanceolata, sensim in subulam elongatam, angustam, integram attenuata, marginibus inferne anguste recurvis, integris; enervia; cellulis anguste linearibus, basilaribus infimis aureis, alaribus oblongis, vesiculosis, aureis. Folia ramea brevius acuminata, \pm distincte serrulata. Bractae perichaetii internae raptim in subulam argute serratam attenuatae. Seta c. 1,5 cm alta, tenuissima, rubra. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taichu, Mt. Hassen (S. SASAKI).

Species cum *B. formosana* BROTH., comparanda, sed statura minore foliisque in subulam angustam, integram vel minute serrulatam attenuatis dignoscenda, habitu *Ectropothecii* nonnullis minutis, e. g. *E. eleganti-pinnato* (C. MÜLL.) Jaeg. sat similis.

Brotherella subintegra BROTH. sp. n.

Dioica; gracilis, caespitosa, caespitibus rigidis, depressis, pallide viridibus, aetate lutescentibus, nitidis. Caulis repens, \pm dense pinnatim ramosus, ramis vix ultra 5 mm longis, complanatis, simplicibus vel

parce ramulosis. Folia caulina erecto-patentia, comalia plerumque secunda, concaviuscula, oblongo-lanceolata, sensim anguste acuminata, ad 1,7 mm longa, marginibus erectis vel inferne anguste recurvis, integris vel acumine minute serrulatis; enervia; cellulis anguste linearibus, basilaribus infimis laxis, aureis, alaribus pluribus magnis, oblongis, vesiculosus, fusco-aureis. Folia ramea minora et angustiora, acumine minute serrulata. Bractee perichaetii internae sensim in subulam piliformem, integram attenuatae. Seta c. 1 cm alta, tenuis, rubra. Theca suberecta, oblongo-cylindrica, gibbosa, tenuiter arcuata. Operculum e basi conica oblique rostratum.

Formosa: Prov. Taityn, Onae (J. SUZUKI).

Species cum *B. planissima* BROTH. comparanda, sed foliis sensim breviter acuminatis, integris vel acumine minute serrulatis nec non seta breviora jam dignoscenda.

Ectropothecium Yasudae BROTH. sp. n.

Autoicum; gracile, caespitosum, caespitibus densis, mollibus, lutescenti-viridibus, nitidis. Caulis elongatus, repens, dense pinnatim ramosus, ramis vix ultra 5 mm longis, haud complanatis, simplicibus. Folia falcata, concaviuscula, ovato-lanceolata, sensim in acumen subulatum attenuata, ad 1,3 mm longa, marginibus erectis, apice \pm distincte serrulatis; enervia; cellulis anguste linearibus, alaribus paucis oblongis, vesiculosus, hyalinis. Folia ramea breviora, distinctius serrulata. Bractee perichaetii internae late lanceolatae, raptim in subulam elongatam, subintegram attenuatae. Seta 1 cm vel paulum ultra alta, tenuissima, rubra. Theca horizontalis vel subnutans, minuta, turgide ovoidea, sicca deoperculata infra orificium contracta. Operculum e basi conica breviter rostratum.

Formosa: Taparon (A. YASUDA).

Species *E. eleganti-pinnato* (C. MÜLL.) JAEG. affinis, sed foliis in subulam elongatam attenuatis jam dignoscenda.

Taxiphyllum Yasudae BROTH. sp. n.

Gracilescens, caespitosum, caespitibus depressis laete viridibus, nitidis. Caulis repens, dense ramosus, ramis vix ultra 1 cm longis, valde complanatis, cum foliis vix ad 2 mm latis, simplicibus, obtusis. Folia disticha, patentia, cochleariformi-concava, ovato-oblonga, obtusiuscula, vix ad 1 mm longa, apice minutissime serrulata; enervia; cellulis

anguste rhomboideis, basilaribus infimis brevioribus et laxioribus, alaribus haud diversis. Cetera ignota.

Hondo: Prov. Inaba, Tottori (A. YASUDA).

Species a congeneribus foliorum forma diversa, habitu *T. deplanato* (SULL.) Fleisch. simillima.

***Gollania subtereticaulis* BROTH. et YAS. sp. n.**

Gracilescens, caespitosa, caespitibus densiusculis, rigidiusculis, lutescentibus, nitidiusculis. Caulis procumbens, \pm dense pinnatim ramosus, ramis erecto-patentibus, vix ultra 1 cm longis, subteretibus, simplicibus, obtusis. Folia sicca laxe imbricata, humida erecto-patentia, concava, ovata, subsensim in acumen lanceolatum attenuata, ad 2,3 mm longa, marginibus erectis vel basi anguste recurvis, acumine argute serratis; nervis binis, brevibus, tenuibus; cellulis anguste linearibus, papillose exstantibus, alaribus sat numerosis, quadratis, haud incrassatis. Bractee perichaetii internae e basi vaginante, apice dentibus singulis instructa raptim in acumen elongatum, loriforme, subintegrum attenuatae. Seta c. 2 cm alta, tenuis, fuscescenti-rubra. Cetera ignota.

Formosa: Mt. Rito (E. MATSUDA).

Species *G. tereticauli* BROTH. valde affinis, sed foliis subsensim in acumen lanceolatum, argute serratum attenuatis, cellulis alaribus quadratis, haud incrassatis dignoscenda.

***Gollania Sasaokae* BROTH. sp. n.**

Robustiuscula, caespitosa, caespitibus laxiusculis, rigidis, viridibus, nitidiusculis. Caulis elongatus, repens, dense pinnatim ramosus, ramis patulis, vix ultra 1 cm longis, complanatis, obtusis. Folia horridè patula, concaviuscula, ovata, sensim breviter acuminata, ad 2 mm longa, marginibus erectis, superne minute serrulatis; nervis binis, brevibus, tenuibus vel indistinctis; cellulis angustissime linearibus, laevissimis, alaribus paucis, minutis. Cetera ignota.

Hondo: Prov. Sagami, Mt. Hiru (H. SASAOKA).

Species *G. horridae* BROTH. habitu similis, sed foliis sensim breviter acuminatis, densius areolatis nec non nervis tenuibus, brevibus jam dignoscenda.

***Pogonatum (Anasmogonium) Suzukii* BROTH. sp. n.**

Gracile, caespitosum, caespitibus laxis, mollibus, atroviridibus.

Caulis ad 2 cm altus, basi radiculosus, laxiuscule foliosus, simplex. Folia sicca crispatula, humida patentia, e basi oblonga sensim lanceolata, cuspidata, ad 3,6 mm longa, superne minute et obtuse serrata; nervo brevissime excedente, superne dorso parce serrato, lamellis numerosis, 5—7 seriatis, cellula apicali caeteris aequali, rotundata, laevissima; cellulis laminalibus rotundato-hexagonis, 10—15 μ , basilaribus oblongis. Seta ad 3 cm alta, tenuissima fuscescenti-rubra. Theca ovato-oblonga, c. 3 mm longa, laevis. Operculum breviter et obtuse rostratum. Calyptra ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Mt. Higasinôkô, in terra (J. SUZUKI).

Species mollitie foliorumque structura notabilis, cum nulla alia commutanda.

Pogonatum (Anasmogonium) submacrophyllum BROTH. sp. n.

Robustum, viride, aetate fuscescens. Caulis ad 12 cm altus, basi parce fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex vel superne divisus. Folia inferiora minuta, adpressa, dein sensim majora, superiora sicca flexuosa, humida erecto-patentia, e basi brevi sensim lineari-lanceolata, anguste acuminata, ad 1,5 cm longa, bistratosa, marginibus infima basi tantum excepta dense aculeato-serratis; nervo dorso superne remote serrato, lamellis laminam fere totam obtegentibus, 2—3 seriatis, cellula laminali rotundata, ceteris paulum majore; cellulis lamina libus minutissimis, rotundatis, basilaribus breviter rectangularibus. Sporogonia 1—2 ex eodem perichaetio. Seta 2 cm vel paulum ultra, tenuis, fuscescenti-rubra. Theca suberecta, oblonga, gibbosula, fusca, sicca laevis. Cetera ignota.

Formosa: Prov. Taityn, Mt. Nôkô (J. SUZUKI).

Species *P. macrophylla* Doz. et MOLK. affinis, sed foliis fere ubique serratis, lamellis 2—3 seriatis dignoscenda.

CONTRIBUTIONS À LA FLORE BRYOLOGIQUE DU CACHEMIRE

par

V. F. BROTHERUS (Helsingfors)


L'expédition qui au cours de l'été 1913, à l'instigation de M. le Docteur M. PIASENZA et à ses frais, explora la chaîne centrale du Himalaya appartenant au Cachemire, avait pour but une exploration générale de ces régions difficilement accessibles. Un des membres de l'expédition, le professeur BORELLI, s'occupa aussi des mousses et m'offrit, il y a quelque temps, par l'entremise du professeur G. NEGRI l'examen de ces matériaux intéressants. J'ai accepté ce travail avec d'autant plus de plaisir que j'ai auparavant eu l'avantage d'examiner les riches collections que J. F. DUTHIE en a emportés¹⁾. L'examen des collections du Prof. BORELLI à été accompagné d'assez grandes difficultés d'abord parce que, toutes voies de transport manquant dans ces contrées inhabitées, on a dû limiter la collection à des épreuves et ensuite, parce qu'il n'y a que 23 espèces fertiles. Je n'ai donc pas été à même de déterminer un assez grand nombre des *Brya* stériles. Le résultat de cet examen se trouve exposé dans la liste suivante contenant 106 espèces et 6 variétés. De celles-ci 4 espèces et 1 variété sont nouvelles pour la science et 35 espèces et 2 variétés ne sont pas encore connues du Himalaya. Celles ci sont indiquées dans la liste par un astérisque.

Ditrichaceae

Ditrichum TIMM.

**D. flexicaule* (SCHLEICH.) HAMP.

Versant S—W. de la chaîne Nun-Kun: Vallée Pcool, 3800 m.

 ¹⁾ V. F. BROTHERUS: Contributions to the Bryological Flora of the North-western Himalaya (Acta Soc. Sc. Fenn. Tom. XXIV. No. 2 (1898)).

Ceratodon BRID.*C. purpureus* (L.) BRID.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m.; Matayen-Dras, 3100?—2700 m?; Dras-Karbu, 2700—2500 m? Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 3700 m.

Var. *filiformis* BROTH. var. n.

Gracillimus, caespitibus compactis. Caulis ad 2 cm altus. Folia arcte imbricata, oblongo-ovata, breviter acuminata, acuta, integra, ad 1 mm longa; nervo subcontinuo.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W, ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m.

Distichium BRYOL. EUR.*D. capillaceum* (SW.) BRYOL. EUR.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú. Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m; Purkutse-Gulmotongo, 3400—3800 m; Tasci-Tonzu, campement de base, 3900—4000 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un autre confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m. Vallée Surú au pieds de Nun-Kun: Gulmotongo- Campement Safat, 3800—4500 m; glacier Drung-Drung, 4300 m. Versant SW de la chaîne Nun-Kun: Vallée Prool, 3800 m; vallée Brahma, 2800—3300 m.

D. inclinatum (EHRH.) BRYOL. EUR.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E., origine d'un confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 4650 m. Vallée Surú au pied de Nun-Kun: Gulmotongo, Campement Safat, 4500 m.

Dicranaceae**Amphidium** (NEES) SCHIMP.*A. lapponicum* (HEDW.) SCHIMP.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 4650—5130 m. Vallée Surú au pied de Nun-Kun: glacier Drung-Drung, 4300 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; Col Varvan, 3600 m(?).

Dicranoweisia LINDB.**D. crispula* (HEDW.) LINDB.

Vallée Surú au pied du Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 2800—3800 m.

D. cirrata (L.) LINDB.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 3700 m.

Oncophorus BRID.

O. virens (Sw.) BRID.

var. *serratus* Bryol. eur.

Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Gulmotongo, Campement Safat, 3800—4500 m.

Orthodicranum LOESK.

O. montanum (HEDW.) LOESK.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

Dicranum HEDW.

D. kashmirens BROTH.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Brahma, 2800—3800 m.

Encalyptaceae

Encalypta SCHREB.

E. rhabdocarpa SCHWAEGR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Baltak-Zoji-la (col) Matayen, 2800—3500 m.

Pottiaceae

Anoetangium (HEDW.) BRYOL. EUR.

**A. compactum* SCHWAEGR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 3800 m.

Molendoa LINDB.

**M. Sendtneriana* (BRYOL. EUR.) LIMPR.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W. ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m.

Gymnostomum HEDW.

G. calcareum BRYOL. GERM.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W. ou baisse et haute vallée de Surú- Zaliscot-Surú, 2400—3200 m.

Hymenostylium BRID.*H. curvirostre* (EHRH.) LINDB.

Versant S—W de la chaîne Nun-Kun: vallée Varyan, 2500 m.

Timmiella (DE NOT.) LIMPR.*T. anomala* (Bryol. eur.) LIMPR.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m.

Tortella (C. MÜLL.) LIMPR.*T. tortuosa* (L.) LIMPR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m.

T. fragilis (DRUMM.) LIMPR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

Didymodon HEDW.*D. rubellus* (HOFFM.) BRYOL. EUR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Mummar-Gund, 2000—2100 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Kargil-Zaliscot, 2500—2400 m. et Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Autre vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un autre confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 5130—5330 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Gulmolongo, 3800 m. Versant S—W de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 3700—3800 m.

D. tophaceus (BRID.) JUR.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 5130 m.

D. (Eudidymodon) fragilicuspis BROTH. sp. n.

Tenellus, caespitosus, caespitibus densiusculis, rufescentibus. Caulis ad 1,5 cm longus, inferne fusco-radiculosus, densiuscule foliosus, simplex. Folia fragillima, sicca adpressa, humida erecto-patentia, carinato-concava, e basi anguste oblonga sensim lanceolata, cuspidе angusto plerumque deciduo, ad 1,1 vel paulum ultra longa, marginibus \pm distincte recurvis; nervo tenui, rufescente, laevi, cellulis minutis, quadratis, papilla media minuta instructis, basilaribus breviter rectangularibus, laevisimis. Caetera ignota.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Brahma, 3800 m.

Species distinctissima, foliis cuspidè angusto, plerumque deciduo jam dignoscenda.

Barbula HEDW.

**B. rigidula* (HEDW.) MITT.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Sonamarg-Baltak, 2600—2800 m.

B. reflexa (BRID.) BRID.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un autre confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 5130 m; Campement Safat, 4500 m. Col Prool dans la vallée Prool, versant opposé de la chaîne, 4800 m.

**B. icmadophila* BRYOL. EUR.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m.

Desmatodon BRID.

D. latifolius (HEDW.) BRYOL. EUR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Dras-Karbu, 2700—2500 m. Vallée, ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m. Vallée Surú, au pieds du Nun-Kun: Campement de base, 4000 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

Tortula HEDW.

**T. alpina* (BRYOL. EUR.) BRUCH.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

**T. norvegica* (Web. fil.) WAHLENB.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Brahma, 3700 m.

**T. ruralis* (L.) EHRH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Gulmotongo-Tasci-Tonzu, 3800—3900 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun, vallée Prool, 2500—2200 m; vallée Kiar 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m.

Grimmiaceae

Coscinodon SPRENG.

**C. cribrosus* (HEDW.) SPRUC.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: Col \times sur le Drung, 5350 m.

Grimmia EHRH.

G. commutata HÜB.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m; Matayen-Dras, 3100—2700 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Campement Safat, 4500 m; Col Prool dans la vallée Prool, 4800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800—3500 m et 2200—1900 m; vallée Brahma, 2800—3300 m et 3700—3800 m.

G. campestris BURCH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Mummar-Gund, 2000—2100 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 5350 m.

**G. alpestris* SCHLEICH.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

*var. *mutica* DE NOT.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m; Gulmotongo-Tasci Tonzu, 3800—3900 m.

G. pulvinata (L.) SM.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Matayen-Dras, 3100—2700 m; Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

**G. phyllanthia* HAMP.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—3500 m.

G. apocarpa (L.) HEDW.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 2800—3300 m.

G. gracilis SCHLEICH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m (fo. foliis submuticis). Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 1900—2800 m et 2800—3300 m.

**G. alpicola* SW.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Sonamarg-Baltak, 2600—2800 m.

Funariaceae

Funaria SCHREB.

F. (Eufunaria) pilifera BROTH. sp. n.

Gracilis, caespitosa, caespitibus laxiusculis, pallide viridibus. Caulis erectus, ad 8 mm longus, basi fusco-radiculosus, dense foliosus, simplex. Folia accrescentia, erecto-patentia, carinato-concava, comalia ovato-lanceolata, sensim longe attenuata, pilifera, marginibus superne tantum remote serratis, elimbata; nervo rufescente, in pilum elongatum, laevem productum; cellulis laxis, teneris, oblongo-hexagonis, basilaribus rectangularibus. Seta vix 1 cm alta, tenuissima, lutescenti-rubra. Theca inclinata, minuta, gibboso-pyriformis, macrostoma, fuscidula, laevis. Peristomium destructum. Spori 15—18 μ , laeves.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Mummar-Gund, 2000—2100 m; Dras-Karbu, 2700—2500 m.

Species *F. mediterraneae* LINDB. affinis, sed foliorum forma, seta tenuissima, theca minore sporisque minoribus dignoscenda.

F. hygrometrica (L.) SIBTH.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Kargil-Zaliscot, 2000—2400 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

F. calvescens SCHWAEGR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m.

Splachnaceae

Tayloria HOOK.

T. Froelichiana (HEDW.) MITT.

Vallée ou mieux glacier avec direction WE, origine d'un confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m.

Bryaceae

Webera HEDW.

W. elongata (HEDW.) SCHWAEGR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 2800—3300 m.

W. polymorpha (HOPP. et HORNSCH) SCHIMP.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 3700 m.

W. cruda (L.) BRUCH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Sonamarg-Baltak, 2600—2800 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Busu; 3900 m, glacier Drung-Drung, 4300 m.

W. nutans (SCHREB.) HEDW.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m. Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: campement de base, 4000 m; Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m.

W. gracilis (SCHLEICH.) DE Not.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m. Vallée Surú: Gulmotongo, campement Safat, 3800—4500 m. Col Prool dans la vallée Prool, 4800 m.

**var. torrentium* (HAG.).

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar, Dras-Karbu, 2700—2500 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et EW ou baisse et haute vallée de Surú: Kargil-Zaliscot, 2000—2400 m; Zaliscot-Surú, 2400—3200 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Gulmotongo, campement Safat, 3800—4500 m; campement Safat, 4500 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m et 3800—3300 m; vallée Brahma, 3700 m; vallée Huksa parallèle à la vallée Drung-Drung, 4500 m.

**W. commutata* SCHIMP.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Matayen-Dras, 3100—2700 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: Col \times sur le Drung, 5350 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: campement de base, 4000 m; Gulmotongo, campement Safat, 3800—4500 m. Col Prool dans la vallée Prool, 4800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

**var. filum* (SCHIMP.) HUSN.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Gulmotongo-Tasci-Tonzu, 3800—3900 m.

Mniobryum (SCHIMP. ex. p.) LIMPR.

M. albicans (WAHLENB.) LIMPR.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m; Tasci-Tonzu,

campement de base, 3900—4000 m. Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m; Gulmotongo, campement Safat, 3800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

Leptobryum (BRYOL. EUR.) WILS.

L. pyriforme (L.) WILS.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée, Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zalis-cot-Surú: 2400—3200 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

Bryum DILL. emend. SCHIMP.

B. Schleicheri SCHWAEGR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m. Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zalis-cot-Surú, 2400—3200 m.

B. Thomsoni MITT.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zalis-cot-Surú, 2400—3200 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

B. turbinatum (HEDW.) SCHWAEGR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m; Gund-Sonamarg, 2100—2600 m; Matayen-Dras, 3100—2700 m; Dras-Karbu, 2700—2500 m; Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zalis-cot-Suru, 2400—3200 m; Suru-Purkutse, 3200—3400 m. Vallée Surú au pied du Nun Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m; glacier Drung-Drung, 4300 m.

B. (Leucodontium) Borellii BROTH. sp. n.

Synœicum; tenellum, caespitosum, caespitibus densiusculis, fuscescenti-viridibus, opacis. Caulis erectus, cum innovationibus vix ultra 5 mm longus, inferne fusco-radiculosus, dense et comose foliosus, innovationibus binis, ad 1,9 mm longis, dense et comose foliosis. Folia sicca erecta, humida erecto-patentia, carinato-concava, ovata, breviter acuminata, ad 1,2 mm longa et c. 0,55 mm lata; marginibus recurvis, integris, elimbata; nervo validiusculo, breviter excedente; cellulis minutis, rhombeis, basilaribus rectangularibus, infimis rubris. Folia innovatio-

num minora, brevius acuminata. Seta ad 1 cm alta, tenuis, fuscescens. Theca nutans, minuta, e collo sporangii longitudinis ovalis, macrostoma, sicca sub ore haud contracta, fuscidula. Exostomii dentes lanceolato-subulati, c. 0,4 mm longi, lutei, lamellis 15—18. Endostomium hyalinum, minutissime papillosum; corona basilaris bene evolutum; processus fenestrati; cilia bene evoluta, longe appendiculata. Operculum magnum, convexum, concolor, obtusum. Spori 10—12 μ , lutescentes, laevissimi.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m.

Species minuta, pulchella, cum praecedente comparanda, sed synoica *B. ventricosum* DICKS.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m; Matayan-Dras, 3100—2700 m; Dras-Karbu, 2700—2500 m; Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Kargil-Zaliscot, 2000—2400 m; Zaliscot-Surú, 2400—3200 m. Surú-Purkutse, 3200—3300 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Gulmotongo, 3800 m; Gulmotongo, campement Safat, 3800—4500 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m et 3300—3500 m; vallée Varvan 2500 m.

**B. cirratum* HOPP. et HORNSCH.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Purkutse-Gulmotongo, 3400—3800 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m; Gulmotongo, 3800 m.

B. affine BRUCH.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W: Zaliscot-Surú 2400—3200 m.

B. caespiticium L.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Matayan-Dras, 3100—2700 m; Dras-Karbu, 2700—2500 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m; Purkutse-Gulmotongo, 3400—3800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—3250 m.

**B. Kunzei* HORNSCH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m.

B. argenteum L.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 2500—2200 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m.

**B. Mildeanum* JUR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m. Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m. (forma). Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m (forma)

B. capillare L.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m.

B. Gamblei BROTH.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 5130 m.

Mniaceae

Mnium (DILL. ex p.) L.; emend. SCHIMP.*M. rostratum* SCHRAD.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 2500—2200 m.

M. cuspidatum (SCHREB.) LEYSS.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 2800—3300 m.

**M. affine* BLAND.

Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m.

M. trichomanes MITT.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 1900—2200 m.

M. (Polla) caloblastum BROTH sp. n.

Robustiusculum, laxè caespitosum, sordide viride, opacum. Caulis erectus, ad 3 cm longus, basi fusco-tomentosus, simplex. Folia longe decurrentia, sicca contracta, humida patentia, sensim accrescentia,

inferiora laxè disposita, dein sensim densiora, multo majora, e basi angustiore vel breviter spathulata obovata, obtusa, mucronata, comalia ad 4 mm longa et 2,5 mm lata, limbata, superne argute geminatim serrata; nervo rufescente, superne sensim tenuiore, breviter excedente; cellulis in seriebus obliquis dispositis, laxis, leptodermibus, rhombeis, 50—55 μ longis et ca 25 μ latis, marginalibus angustissime linearibus, limbum rufescentem pluriseriatum efformantibus. Caetera ignota.

Versant S.W. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 2500—3300 m.

Species distinctissima, cum *M. spinoso* (VOIT, SCHWAEGR.) comparanda, sed foliorum structura diversissima.

Aulacomniaceae

Aulacomnium SCHWAEGR.

**A. palustre* (L.) SCHWAEGR.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Tasci-Tonzu, campement de basé, 3900—4000 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m. Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

Bartramiaceae

Philonotis BRID.

Ph. fontana (L.) BRID.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Kargil-Zaliscot, 2000—2400 m; Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Vallée Surú ou pied du Nun-Kun: campement Safat, 4500 m. Versant de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m, 3300—2500 m et 2500—2200 m; vallée Brahma, 3700 m.

Ph. falcata (HOOK.) -MITT.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkatse, 3200—3400 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m.

Ph. calcarea (Bryol. eur.) SCHIMP.

Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Gulmotongo, campement Safat,

3800—4500 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 3800 m.

Ph. seriata MITT.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et EW ou baisse et haute vallée de Surú: Zalis-cot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

Timmiaceae

Timmia HEDW.

T. bavarica HESSL.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zalis-cot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse 3200—3600 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Brahma, 2800—3300 m.

Orthotrichaceae

Orthotrichum HEDW.

O. anomalum HEDW.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Surú, 2200—1900 m.

O. Hookeri MITT.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus. Col × sur le Drung, 5350 m.

Hedwigiaceae

Hedwigia EHRH.

**H. albicans* (WEB.) LINDB.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m 2500—2200 m et 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m.

Leucodontaceae

Leucodon SCHWAEGR.

L. sciuroides (L.) SCHWAEGR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar,

1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m; Sonamarg-Baltak, 2600—2800 m.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m et 2500—2200 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m et 2800—3300 m.

**L. flagellaris* LINDB.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—3800 m.

Neckeraceae

Cryptoleptodon REN. et CARD.

C. flexuosus (HARY.) REN. et CARD.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 1900—2800 m

Neckera HEDW.

N. pennata (L.) HEDW.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m et 2500—2200 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 2800—3300 m.

**N. complanata* (L.) HÜBEN.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m; Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m; vallée Varvan, 2500 m.

Hypopterygiaceae

Hypopterygium BRID.

H. tibetanum MITT.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 2800—3300 m.

Leskeaceae

Leskeella (LIMPR.) LOESK.

**L. nervosa* (SCHWAEGR.) LOESK.

Vallée Sind, Mummar-Gund, 2000—2100 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m; vallée Brahma, 2800—3300 m.

Lescuraea BRYOL. EUR.

L. saxicola (BRYOL. EUR.) MOL.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: Col Varvan, 3600 m.

Pseudoleskea BRYOL. EUR.*P. filamentosa* (DICKS.) BROTH.

Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: glacier Drung-Drung, 4650 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—3500 m et 2500—2200 m; vallée Brahma, 2800—3300 m et 3700 m.

Thuidiaceae**Anomodon** HOOK. et TAYL.*A. viticulosus* (L.) HOOK. et TAYL.

Vallée Surí au pied du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tusu, 3900 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 1900—2800 m; vallée Varvan, 2500 m.

**A. attenuatus* (SCHREB.) HÜB.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Mummar-Gund, 2000—2100 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m

A. acutifolius MITT.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m.

Cladopodium (LESQ. et JAMES) REN. et CARD.*C. pellucinerve* (MITT.) BEST.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 1900—2200 m.

Thuidium BRYOL. EUR.**Th. Philibertii* LIMPR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Varvan, 2500 m.

Amblystegiaceae**Cratoneurum** (SULL.) ROTH.*C. glaucum* (LAM.) C. JENS.var. *falcatum* (BRID.) C. JENS.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m; Gund-Sonamarg, 2100—2600 m; Dras-Karbu, 2700—2500 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surí: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m; Purkutse-Gulmotongo, 3400—3200 m; Tasci-Tonzu, campement de base, 3900—4100

m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: campement Safat, 4500 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m et 3300—2500 m.

C. filicinum (L.) ROTH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Karbu-Kargil, 2500—2000 m.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Kargil-Zaliscot, 2000—2400 m; Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m; Purkutse-Gulmotongo, 3400—3800 m; Tasci-Tonzu, campement de base, 3900—4000 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Tasci-Tonzu, campement Tuzu, 3900 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

var. *fallax* (BRID.) MOENKEM.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Mummar-Gund, 2000—2100 m; Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Purkutse-Gulmotongo, 3400—3800 m.

Amblystegium BRYOL. EUR.

A. serpens (L.) BRYOL. EUR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m; Gund-Sonamarg, 2100—2600 m; Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m, Surú-Purkutse, 3200—3400 m.

Drepanocladus (C. MÜLL.) ROTH.

D. uncinatus (HEDW.) WARNST.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Tasci-Tonzu, campement de base, 3900—4000 m; glacier Drung-Drung, 5130 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Col Prool dans la vallée Prool, 4800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m; vallée Brahma, 2800—3300 m. et 3800 m; Col Varvan, 3800 m.

Hygrohypnum LINDB.

H. palustre (HUDS.) LOESK.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Karbu-Kargil, 2500—2000 m. Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m; Surú-Purkutse, 3200—3400 m.

Platyhypnidium FLEISCH.*P. rusciiforme* (NECK.) FLEISCH.

Vallée Sind, première chaîne, après Srinagar: Sonamarg-Baltak, 2600—2800 m.

Brachytheciaceae**Homalothecium BRYOL. EUR.****H. sericeum* (L.) BRYOL. EUR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

Brachythecium BRYOL. EUR.*B. salebrosum* (HOFFM.) BRYOL. EUR.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gunderbald-Mummar, 1700—2000 m; Mummar-Gund, 2000—2100 m; Gund-Sonamarg, 2100—2600 m; Sonamarg-Baltak, 2600—2800 m; Mayaten-Dras, 3100—2700 m. Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: glacier Drung-Drung, 4300 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m, 3300—2500 m et 2500—2200 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 2800—3000m et 3800 m.

B. falcatulium (BROTH.) PAR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 2800—3300 m.

**B. rivulare* Bryol. eur.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Gund-Sonamarg, 2100—2600 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

B. populeum (HEDW.) BRYOL. EUR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun, vallée Kiar, 2200—1900 m.

**B. plumosum* (SW.) BRYOL. EUR.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m.

Eurhynchium BRYOL. EUR.*E. strigosum* (HOFFM.) BRYOL. EUR.var. *praecox* (HEDW.) LIMPR.

Vallée confluyente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'un confluent de l'Indus: glacier

Drung-Drung, 4650 m; Penzi-la, 4150 m. Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Gulmotongo, campement Safat, 3800—4500 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800—3300 m; vallée Brahma, 3800 m.

Entodontaceae

Pterigynandrum HEDW.

P. filiforme (Timm) HEDW.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

var. *decipiens* (WEB. et MOHR) LIMPR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

Entodon C. MÜLL.

**E. Schleicheri* (Bryol. eur.) BROTH.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

Sematophyllaceae

Heterophyllum (SCHIMP.) KINDB.

H. Haldanianum (GREV.) KINDB.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Varvan, 2500 m.

Hypnaceae

Platygyrium BRYOL. EUR.

**P. repens* (BRID.) BRYOL. EUR.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m.

Homomallium (SCHIMP.) LOESK.

H. loriforme (BROTH.) BROTH.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Baltak-Zoji-la (Col) Matayen, 2800—3500 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3300—2500 m.

Hypnum DILL., HEDW., emend. FLEISCH.

**H. Vaucheri* LESQ.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Baltak-Zoji-la (Col) Matayen, 2800—3500 m.

**H. cupressiforme* L.

Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 2500—2200 m; vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Brahma, 1900—2800 m et 2800—3300 m.

H. revolutum (MITT.) LINDB.

Vallée Surú au pieds du Nun-Kun: Campement Safat. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800 m.

Isopterygium MITT.

I. pulchellum (DICKS.) JAEG.

var. *nitidulum* (WAHLENB.) BROTH.

Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Campement Safat, 4500 m; glacier Drung-Drung, 4300 m.

Polytrichaceae

Catharinaea EHRH.

C. obtusula C. MÜLL.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Mummar-Gund, 2000—2100 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Kiar, 2200—1900 m; vallée Varvan, 2500 m.

Pogonatum PALISS.

P. himalayanum MITT.

Vallée Sind, première chaîne après Srinagar: Baltak-Zoji-la (Col) Matayen, 2800—3500 m.

Polytrichum DILL., L.

**P. alpinum* L.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W ou baisse et haute vallée de Surú: Surú-Purkutse, 3200—3400 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Brahma, 2800—3300 m.

P. juniperinum WILLD.

Vallée confluente de l'Indus, direction S—N et E—W au baisse et haute vallée de Surú: Zaliscot-Surú, 2400—3200 m. Vallée ou mieux glacier avec direction W—E, origine d'une confluent de l'Indus: Penzi-la, 4150 m. Vallée Surú au pied du Nun-Kun: campement Safat, 4500 m; Col Prool dans la vallée Prool, 4800 m. Versant SW. de la chaîne Nun-Kun: vallée Prool, 3800—3300 m; vallée Brahma, 1900—2800 m et 2800—3300 m; Col Varvan, 3600 m.

**P. piliferum* SCHREB.

Vallée Surú au pied du Nun-Kun: Col Prool dans la vallée Prool, 4800 m.

HOMALIOPSIS DIX. AND P. DE LA VARDE, GEN. NOV. MUSCORUM

by

H. N. DIXON (Northampton)

Homalia (or *Omalia*), BRID., a subgenus of *Leskea*, was raised to generic rank in the BRYOLOGIA EUROPAEA. Among the characters on which it is based by the authors of that work are the following: Flores monoici ut in Neckeris. Calyptra nuda. The peristome is described as Hypnoid and highly developed.

Recent authors, treating of the peristome in greater detail, describe the teeth as having the dorsal surface finely striolate, usually transversely, more rarely longitudinally or obliquely; and have recognized that some of the species are dioicous.

MITTEN in the MUSCI IND. OR. described under *Neckera* (*Omalia* BRID.) a new species, *N. Targioniana* (*Omalia* GOUGH Ms.), as dioicous; peristome not referred to; „calyptra leniter plicata vaginulaque pilosa”

No one appears to have noticed (in print) that the calyptra itself is pilose (though specimens at Kew and the British Museum have MS. notes pointing this out; and it is possible that MITTEN in the above description intended to convey this). It is, however, markedly so, a character which separates the plant from all the other species of the genus, but one which in itself would not be of generic value.

The structure of the peristome, however, is in a different category. As above mentioned the teeth in the genus *Homalia* are finely striolate on the dorsal surface, and are also somewhat papillose; while the inner peristome is well developed.

A specimen of *Homalia* collected by the Rev. Père FOREAU in the Palni Hills, South India, was found on examination to have pilose calyptra, and a simple peristome having outer teeth only, these being pale yellowish white, entirely smooth, neither striolate nor papillose.

It was supposed therefore to be distinct from *H. Targioniana*, but on careful examination of GOUGH's original specimens it was found, to our surprise, that they agreed precisely with the above plant. The calyptra was in every case pilose, the peristome teeth rather short, broad at the base and rapidly narrowed to a linear, rather irregular subula; and smooth throughout; while no trace of an inner peristome appeared.

These characters appear to demand a generic distinction, and we propose the following.

Homaliopsis DIX. and P. DE LA V., gen. nov.

Ab *Homalia* differt inflorescentia dioica, calyptra pilosa; peristomio simplice, e dentibus externis laevibus, nec striolatis nec papillosis.

Species unica.

Homaliopsis Targioniana (GOUGH) DIX. and P. DE LA V.

Homalia Targioniana GOUGH MS. *Neckera Targioniana* Mitt. in Journ. Linn. Soc., Bot., Vol. III, Suppl., 117.

Homalia laevidentata (OKAM. in Journ. Coll. of Sci., Tokyo, XXXVI, Art. 7, p. 20.

Homalia Levieri C. M. in Nuov. Giorn. bot. ital. N. S. IV, 263 (1897).

H. laevidentata is exactly the Indian (and Chinese) plant. The peristome structure, on which it was based, as being distinct from the supposedly striolate teeth of *H. Targioniana*, is exactly that of the type of GOUGH's species.

By some remarkable contretemps BROTHÉRUS in the „MUSCI” has especially described the teeth as „Peristomzähne langs- und schrägstreifig” for both *H. laevidentata* (contrary to the description and figure) and *H. Targioniana*, adding in the latter case that the striolation „ist bei dieser Art sehr auffällig”. There can be no doubt, I think, that some mixture of material must have given rise to this observation. In any case the type material and all the fruiting specimens we have examined as well as *H. laevidentata* OKAM. agree in the smooth, thin, pale teeth.

LES CÉPHALOZIELLACÉES EUROPÉENNES

par

CH. DOUIN (Chartres)

La famille des *Céphaloziellacées* comprend des Hépatiques qui, en raison de leur petitesse (quelques mm. seulement), sont assez difficiles à préciser. Le travail suivant facilitera, du moins je l'espère, la détermination de ces petites plantes.

CARACTÈRES DE LA FAMILLE

Sporogone parfait: *pédicelle formé extérieurement par 4 files longitudinales de grandes cellules* (il y en a 4 autres beaucoup plus petites au milieu); *valves de la capsule présentant à leur base externe de grosses cellules saillantes et à l'intérieur, au dessus du pédicelle, 4 grandes cellules juxtaposées, hyalines et dépourvues de fibres*; *élatères sautantes lançant les spores jusqu'à 3—4 cm.*; *périanthe généralement à 4 plis* (1 pli dorsal, 2 plis latéraux et 1 pli ventral souvent dédoublé), non lobé et presque toujours acrocarpe; involucre lobé, très rarement périanthiforme; *des amphigastres*, au moins dans l'involucre; feuilles divisées jusqu'à moitié et souvent beaucoup plus loin en 2 lobes égaux ou à peu près; propagules plus ou moins allongés *de 2 cellules*; plantes très petites (1—4 mm., assez rarement jusqu'à 8—10 mm. dans les tiges stériles).

Observations. — Les 3 premiers caractères soulignés sont solidaires et appartiennent exclusivement à la famille; par suite, la présence d'un seul de ces caractères visibles à la loupe suffira pour affirmer qu'on a bien affaire à une *Céphaloziellacée*. Les autres caractères permettront de reconnaître la famille si les plantes sont stériles. Il ne faut pas oublier que les propagules jeunes sont monocellulaires; ils sont formés de 2 cellules à l'état adulte. Les plis du périanthe, qui peuvent se dédoub-

bler dans certaines espèces (*C. gracillima* par exemple), montrent que la famille est à la fois une *Epigonianthée* par son pli dorsal et une *Trigonanthée* par son pli ventral. En réalité, elle n'appartient ni à l'un ni à l'autre de ces 2 groupes; c'est pourquoi, à l'exemple de SCHIFFNER¹⁾, j'en ai fait une famille distincte, surtout pour les caractères exclusifs du sporogone.

CLEF DES GENRES ET DES SOUS-GENRES

Propagules de 2 cellules égales, anguleux (normalement à 6 pointes, 3 par cellule); feuilles à lobes assez larges (4—8 cellules); *pas d'amphigastres* sur les tiges stériles non propagulifères; plantes autoïques et terrestres.

Feuilles divisées *jusqu'à moitié* ou à peu près en 2 lobes, entiers, aigus ou obtus-arrondis à *grandes* (15—20 μ) cellules; tiges simples ou n'ayant que de rares pousses subflorales.

Involucre *périanthiiforme* et plissé comme le périanthé.

Dichiton MONT.

Une seule espèce de la région méditerranéenne et des côtes occidentales de l'Europe. *D. calyculatum* (DUR. et MONT.)

[Syn.: *D. ericetorum* MONT.; *D. perpusillum* MONT.]

Involucre à 7—9 lobes courts, obtus-arrondis, inégaux et presque toujours entiers. **Lophozia** D.

Une seule espèce du nord de l'Europe et des côtes voisines de l'Atlantique. *L. integerrima* (S. O. LIND.)

[Syn.: *C. integerrima* S. O. LINDB.; *C. piriiflora* D.; *C. Bryhnii* KAAL. p.p.]

Feuilles divisées *jusqu'aux* $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ en 2 lobes souvent inégaux et dentés, à cellules petites ou moyennes (8—13 μ); involucre à 5—6 lobes aigus et dentés; tiges presque toujours ramifiées, çà et là bifurquées **Prionolobus** SPR.

Une seule espèce vivant sur les talus inclinés des fossés dans les bois de la région méditerranéenne et de l'ouest de l'Europe.

[Syn.: *C. Turneri* AUCT.; *Jg. Turneri* HOOK. *P. Turneri* R. SPR.]

Propagules de 2 cellules égales, elliptiques et papilleux (10 à 20 papil-

¹⁾ SCHIFFNER V., Hepaticæ, Die Süßwasserflora Deutschlands, Österreichs und der Schweiz, 1914.

les); *des amphigastres* sur les tiges stériles non propagulifères; feuilles à lobes *dentés*; plante stérile, parfois ♀ (plante ♂ inconnue).

Evansia D.

Une seule espèce au bord des sentiers et chemins fréquentés des bois dans la région méditerranéenne et l'ouest de l'Europe.

[Synonymes: *Jg. dentata* RADDI; *C. dentata* AUCT. *E. dentata* (RADDI p.p.) D].

Propagules de 2 cellules *égales, elliptiques et lisses*; involucre à 5—6 lobes (rarement davantage dans les 2 sous-genres ci-dessous), *ordinairement dentés* **Cephaloziella** (SPR.)

Involucre ça et là nettement *périanthiiforme*, parfois *mi-partie périanthiiforme et mi-partie lobé*, ou encore complètement lobé (on trouve les 3 sortes d'involucre); plante autoïque sans amphigastres sur les tiges stériles non propagulifères; feuilles à lobes étroits (4 cellules de large) et entiers et à cellules moyennes (10—14 μ).

Discyphus D.

Une seule espèce vivant sur la terre en Scandinavie et Croatie.

C. bifidoides D.

Involucre à 7—9 lobes aigus et dentés; plante autoïque pourvue d'amphigastres; feuilles à lobes étroits (4—5 cellules de large) et à cellules moyennes (10—12 μ) ayant parfois 1 ou plusieurs dents.

Dactylophyllum D.

Une seule espèce vivant sur les troncs pourris en Suisse et en Italie.

[Syn. *C. Raddiana* MAS.]

C. Sullivantii (AUST.)

Involucre à 5—6 lobes *dentés ou aigus*, presque toujours à la fois dentés et aigus.

Eucephaloziella

(voir la clef des groupes d'*Eucephaloziella*).

Propagules finalement de 2 cellules *inégaux*: la *supérieure plus grosse* montre des *papilles assez nombreuses* (7—10) et grosses; l'inférieure est ordinairement *cubique*; involucre à 5—6 lobes *courts, arrondis ou obtus* et dentés, parfois presque périanthiiforme; feuilles à 2 lobes entiers et à cellules moyennes (11—13 μ); plante autoïque *sans amphigastres* sur les tiges stériles non propagulifères.

Protocephaloziella D.

Une seule espèce vivant sur le sable des moraines glaciaires en Suisse et en Savoie.

P. obtusa (P. CULM.)

Observations. — Le caractère des propagules est absolument sûr pour

la détermination; celui des amphigastres est également très important, mais a besoin d'être précisé. L'expression de *plante avec ou sans amphigastres* doit se comprendre ainsi: *plante avec ou sans amphigastres sur les tiges stériles non propagulifères*, attendu que la production de propagules amène toujours en même temps la formation d'amphigastres, même sur les tiges qui n'en ont pas normalement ¹⁾. Cette production de propagules produit en outre une *denticulation anormale dont il n'y a pas lieu de tenir compte* et qui a causé des erreurs (*C. Hageni* BRYHN, *C. erosa* LIMPR., *C. dentata* H. BERN., etc.).

Il n'y a pas lieu d'indiquer les époques de floraison et de fructification, attendu que ces plantes peuvent fleurir et fructifier toute l'année si les circonstances leur sont favorables.

L'involucre lobé ou périanthiforme est aussi un bon caractère.

Le *D. gallicum* D. n'est qu'une forme ombragée du *D. calyculatum* avec les cellules à parois minces. C'est la présence d'amphigastres sur les tiges stériles qui m'avait décidé à en faire une espèce distincte; j'ignorais alors que la présence des amphigastres est en corrélation avec celle des propagules.

Kaalaas a donné le nom de *C. Bryhnii* à 2 plantes différentes: le *C. Bryhnii* no 1 est une plante de Norvège (loc. orig. près la ville d'Hönefos, août 1890, leg. BRYHN) qui ne diffère du *C. bifida* AUCT. que par les lobes des feuilles peu aigus et par les lobes involucraux courts, finement dentés et plus ou moins arrondis; le *C. Bryhnii* no. 2 est aussi une plante norvégienne (loc. orig. Smeslård près Oslo leg. KAALAAS, 20.9. 1895) qui ne diffère pas du *C. integerrima*.

Les genres *Dichiton* et *Lophozella* ne diffèrent guère que par l'involucre et il pourrait se faire que ces 2 plantes appartiennent à une même espèce. Dans une localité d'Eure-et-Loir (France), j'ai en effet trouvé le *D. gallicum* (une toute petite plaque) parmi le *L. integerrima* très abondant. Il serait même possible que d'autres espèces en donnant 2 périanthes successifs puissent avoir ainsi le caractère essentiel du *Dichiton*. Je ne connais que le *C. bifidoides* et le *C. Baumgartneri* var. *algeriensis*, où ce cas soit parfois assez nettement réalisé. C'est pour cela que je ne verrais aucun inconvénient à ce que les genres adoptés soient ramenés à l'état de sous-genres.

A l'état jeune, les propagules du *P. obtusa* peuvent montrer les 3 for-

¹⁾ DOUIN, CH., Les propagules des Céphaloziellacées, Bull. de la Soc. bot. de France, 1913. p. 488.

mes anguleuses, elliptiques et lisses ou papilleuses des autres genres; mais on en trouve toujours d'autres, car ces organes arrivent vite à l'état adulte.

Le *Discyphus* ne peut se confondre qu'avec le *Dichiton* dont il diffère par les propagules complètement différents, par ses cellules beaucoup plus petites, les lobes des feuilles étroits et l'involucre ça et là lobé (jusqu'à 7—8 lobes plus ou moins nets).

Le *Dactylophyllum*, plante des troncs pourris a un involucre tout à fait caractéristique; à l'état stérile, ses amphigastres ne permettent pas de le confondre avec le *C. rubella*.

L'*E. dentata* toujours stérile a été complété par la plupart des auteurs (RADDI compris) avec les fructifications d'une autre espèce, surtout avec le *P. Turneri* qui a aussi des lobes dentés. Le caractère des propagules et celui des amphigastres éviteront désormais cette erreur, d'autant plus que les 2 plantes *ne vivent jamais ensemble* (voyez la clef des genres).

CLEF DES GROUPES D'ESPÈCES DU SOUS-GENRE CEPHALOZIELLA

Plantes dioïques.

Des amphigastres sur les tiges stériles; tiges exceptionnellement bifurquées, mais ayant assez souvent des ramifications ventrales; feuilles à cellules petites ou moyennes le plus souvent.

I. Groupe du *C. Starkii*

Amphigastres nuls ou très rares; tiges communément bifurquées et sans ramifications ventrales, de 5—15 mm.; feuilles sans dents dorsales, à lobes aigus très souvent terminés par une file de 2 cellules, assez larges (4—8 cellules) et à cellules grandes (15—20 μ); plante ♂ seule connue; (Irlande, Ecosse et Norvège).

C. Pearsoni (R. SPR.) D.

[Syn.: *Jg. Pearsoni* SPR.; *Sphenolobus Pearsoni* STEPH.; *Cephalozia Pearsoni* STEPH.]

Plantes monoïques.

Des amphigastres sur les tiges stériles.

Cellules petites ou moyennes (7—13 μ).

II. Groupe des *C. elegans-alpina*

Cellules *grandes* (13—20 μ).

III. Groupe des *C. stellulifera-elachista-grimsulana*

Pas d'amphigastres sur les tiges stériles.

Cellules *petites ou moyennes* (8—13 μ); feuilles à lobes entiers, rarement avec 1 ou 2 dents.

IV. Groupe des *C. rubella-Hampeana*

Feuilles à grandes cellules (14—18 μ) et à lobes larges (6—12 cellules); plante terrestre de l'ouest de la France.

C. gallica D.

(voy. le groupe du *C. grimsulana*).

Remarques diverses. — Le *C. Pearsoni* (R. SPR.) est une espèce dont la place est incertaine. Je l'ai placée dans le genre *Cephaloziella* en raison de sa petitesse, de ses amphigastres accidentels et de la forme de ses feuilles et de ses androecies. Le caractère des tiges probablement *exclusivement bifurquées* suffit pour caractériser cette rare espèce.

Les tiges bifurquées se reconnaissent facilement aux caractères suivants: les files longitudinales de cellules de la tige se continuent par celles des 2 branches de la bifurcation; la tige primitive est beaucoup plus large à son sommet que plus bas: c'est la partie où les 2 branches naissantes sont soudées; enfin, les feuilles, à la base des 2 branches sont identiques aux autres, ce qui n'a pas lieu dans les rameaux ventraux et subfloraux. Il arrive souvent qu'une des branches de la bifurcation cesse de s'allonger et se trouve rejetée de côté: c'est ce que les auteurs appellent des ramifications latérales.

Des bifurcations peuvent se rencontrer dans toutes les espèces, surtout dans celles qui ont de nombreuses ramifications; mais, elles sont toujours rares. A propos de la longueur des tiges, il est bon de savoir que les tiges stériles sont généralement plus longues que les tiges fertiles; et, dans les mesures indiquées, à moins d'avis contraire, il sera toujours question des pousses stériles.

La grandeur des cellules des feuilles joue un rôle très important dans la détermination; en voici la raison: chez la plupart des Muscinées, les

feuilles, une fois nées, subissent souvent de nombreuses multiplications cellulaires; c'est ce que j'appelle la multiplication secondaire ¹⁾. Il n'en est plus ainsi chez la plupart des *Cephaloziella* où les cellules primitives de la feuille ne se multiplient guère ou très peu, ce que l'on reconnaît à leur disposition en files longitudinales. Mais, comme la grandeur des cellules varie dans une même feuille, il importe d'indiquer d'une façon précise les cellules à mesurer. On choisira pour cela les feuilles des tiges stériles bien développées, et sur les feuilles, on prendra les cellules en travers des lobes vers la moitié de la longueur totale de ces feuilles ²⁾. On prendra la moyenne des mesures obtenues sur 3 ou 4 feuilles et l'on obtiendra ainsi des chiffres très constants pour une même espèce.

Ce sont ces mêmes cellules en travers des lobes qui par *leur nombre*, serviront à en mesurer la largeur. Ce caractère est bon à la condition d'éliminer les tiges grêles dont les lobes sont toujours moins larges.

L'expression *feuille* tout court désigne les feuilles des tiges ou portions de tiges stériles.

La grosseur des spores est un excellent caractère; mais je ne l'ai pas employé pour éviter des erreurs; en effet, les spores jeunes sont toujours lisses et plus petites que les spores bien mûres qui sont papilleuses.

La grandeur des cellules est un caractère important qui souvent marche de pair avec d'autres; si on le dédaigne, on arrive à confondre des espèces bien distinctes: tel est le *C. myriantha* S. O. LIND. qui comprend le *C. elegans* et le *C. rubella*.

A part l'inflorescence paroïque, l'inflorescence est souvent difficile à reconnaître. Si l'on rencontre un mélange de fleurs ♂ et de fleurs ♀, il y a beaucoup de chance pour que cette inflorescence soit autoïque; mais, pour acquérir une certitude, il faut, comme je l'ai fait pour nombre d'espèces, examiner des tiges jusqu'à ce que l'on rencontre les 2 sortes de fleurs sur la même tige. Si on ne peut y arriver, on pourra dire que la plante est dioïque, mais ce ne sera jamais une certitude, attendu qu'une preuve négative n'est jamais probante.

Une grande difficulté pour les débutants, réside dans les mélanges d'espèces ³⁾ si nombreux dans la nature, attendu que *les plantes mélan-*

¹⁾ DOUIN, CH., Le développement des feuilles chez les Muscinées, Bull. de la Soc. bot. de France, 1926, p. 569.

²⁾ DOUIN, CH., Les variations du gamétophyte chez les Céphaloziellacées, Revue générale de botanique, 1916, p. 333 à 336.

³⁾ DOUIN, CH., Les mélanges d'espèces chez les Céphaloziellacées, Revue bryologique, 1914, nos. 1 et 2.

gées ont exactement le même aspect dû aux conditions extérieures. On en verra des exemples dans ce qui suit. Une exacte mesure des cellules permettra presque toujours de résoudre les mélanges d'espèces.

I. GROUPE DU *C. Starkii*

Cellules *petites ou moyennes* (7—13 μ).

Feuilles à dents latérales et dorsales *nombreuses, très longues, très aiguës et hyalines, divisées jusque près de la base* et à cellules moyennes (11—13 μ) et lisses; tiges de 5—10 mm. (Voyez le groupe II.

C. phyllacantha MAS.

Amphigastres *ça et là très grands* (presque égaux à une demi-feuille); feuilles à dents dorsales ordinairement *peu nombreuses courtes et opaques, divisées jusqu'aux $\frac{3}{4}$ environ* et à cellules *petites* (8—12 μ) et *papilleuses*, tiges de 5—10 mm. vivant sur les rochers cuprifères

C. Massalongi (R. SPR.).

Plante *n'ayant pas les caractères des 2 espèces précédentes* et vivant sur la terre, les rochers et la base des troncs d'arbres.

C. Starkii (NEES) SCHIFFN.

Variations du *C. Starkii*:

Cellules *petites ou moyennes* (7—13 μ).

Amphigastres *nets et constants* sur les tiges stériles non propagulifères; feuilles *non dentées sur le dos*.

Périanthe *crênelé ou faiblement denté*.

Cellules *petites* (7—11 μ); lobes *aigus* ou à peu près.

[Syn. Jg. *divaricata* SM. (leg. SPRUCE); *C. byssacea* AUCT.]

pl. typica.

Cellules *petites* (8—12 μ); lobes *larges* (6—10 cellules) et *presque arrondis ou obtus* dans l'exemplaire archétype du Jg. *divaricata* SM.

var. *divaricata* D.

Cellules *moyennes* (11—14 μ); lobes *ça et là émarginés*; périanthe *ailé* (environs de Chartres).

C. carnutensis D.

Périanthe *denté ciliolé*; lobes involucreaux *brusquement très étroits et très aigus*; amphigastres *grands et dentés* (Littoral de l'Adriatique).

var. *Latzeliana* SCHIFFN.

Feuilles à *dents latérales et dorsales plus ou moins nombreuses* sur la plupart des tiges; amphigastres *nets et constants*.

[Syn. : *C. Douinii* SCHIFFN. ; *C. asperifolia* C. JENS. ; *C. asprella* STEPH.] *C. papillosa* D.

Amphigastres *nuls ou rudimentaires* ; feuilles à dents dorsales rares ou nulles. var. *subexamphigastriata* D.

Cellules *grandes* (12—18 μ) ; feuilles à dents latérales et dorsales *courtes, arrondies et peu nombreuses*, à lobes *larges* (7—9 cellules) et à cellules lisses. *C. Nigrimonasteriensis* D.

Cellules *grandes* (13—18 μ) et lisses.

Feuilles à dents dorsales *rare*s, à lobes *dentés* surtout vers la base, *étroits* (3—6 cellules de large) ; plante stérile sur les rochers cuprifères (Angleterre). *C. Nicholsoni* D.

Feuilles à dents dorsales *courtes, arrondies et peu nombreuses*, à lobes *entiers* ou n'ayant que de rares dents et à lobes *larges* (7—9 cellules) ; plante terrestre.

(voy. les variations du *C. Starkii*). *C. Nigrimonasteriensis* D.

Observations. — Comme toutes les espèces communes, le *C. Starkii* présente de nombreuses variétés dont les plus importantes sont indiquées ci-dessus.

Le *C. papillosa* n'est sûrement pas une espèce distincte du *C. Starkii* ; dans tous les échantillons de ce dernier, on arrive presque toujours à trouver çà et là des dents dorsales. Dans ce dernier cas, les lobes ont aussi des dents latérales ; mais la réciproque n'est pas vraie.

La plante du pasteur STARKE, plante archétype du *C. Starkii*, est très nette et pure de tout mélange dans les 2 exemplaires de l'herbier LINDENBERG ; ses caractères sont les suivants : feuilles à lobes entiers, à cellules petites (7—11 μ) et lisses ; plante dioïque avec amphigastres.

J'ai vérifié les dires de DUMORTIER (Hep. Eur.) concernant le *C. divaricata* (SM.) SPR. sur l'exemplaire de l'herbier LINDENBERG ; les tiges stériles sont bien pourvues d'amphigastres.

Le *C. byssacea* HEEG = *Jg. byssacea* ROTH, dans les 3 exemplaires archétypes de l'herbier LINDENBERG est un mélange des *C. Starkii* et *Hampeana* ; ce dernier y est souvent propagulifère ; de là ses amphigastres qui ont trompé HEEG. La description princeps de ROTH (Flora Germanica, 1800) est absolument remarquable pour l'époque ; elle permet à peu près d'y reconnaître un *Cephaloziella* dans le passage „stérile apice globuloso farinoso” ; mais c'est tout.

Les *C. carnutensis* et *Nigrimonasteriensis* ont des caractères très

distincts; malheureusement, je n'en ai trouvé que de rares tiges mêlées au *C. Starkii* typique; c'est pourquoi j'en ai fait des petites espèces de ce dernier.

Le *C. aeraria* PEARs. est un mélange de 2 espèces: le *C. Massalongi* à petites cellules et le *C. Nicholsoni* à grandes cellules et à lobes entiers ou peu dentés.

II. GROUPE DES *C. ELEGANS-ALPINA*

Plantes *paroïques*.

Lobes involucreaux *entiers ou presque entiers*, rarement avec quelques dents; feuilles à lobes anguleux de largeur variable (3—8 cellules); tiges de 5—8 mm. (voyez le groupe III).

C. gracillima (variétés).

Lobes involucreaux *très fortement dentés* (dents nombreuses); tiges de 1—4 mm.

Lobes des feuilles stériles nettement *dentés* (la plupart des dents terminées par une file de 2 cellules. (Voyez ci-dessous le *C. elegans*).

C. Perssoni C. JENS.

Lobes entiers, assez larges (5—8 cellules) à cellules lisses; amphigastres *ça et là très grands* (voyez groupe III).

C. cibulkensis D.

Lobes *assez étroits* (3—6 cellules), triangulaires, ayant souvent *une dent latérale* et à cellules souvent papilleuses; plante terrestre, surtout des moraines glaciaires (Alpes, Scandinavie).

C. glacialis D.

Lobes involucreaux à *petites dents*; feuilles à lobes assez larges (5—8 cellules), à petites cellules (8—10 μ) lisses; plante terrestre et surtout des troncs pourris [Syn.: *C. myriantha* S. O. LIND. p.p.]

C. elegans HEEG.

Variations du *C. elegans*.

Lobes *entiers* ou n'ayant que de rares dents.

Plante *paroïque* (régions tempérée et arctique) *pl. typica*.

Synoïque et paroïque (Vosges) var. *Dismieri* D.

Lobes *dentés*, surtout vers la base (Scandinavie).

C. Perssoni C. JENS.

Plantes *autoïques*, non *paroïques*.

Feuilles non *dentées sur le dos*.

Feuilles divisées *jusqu'aux* $\frac{2}{3}$ — $\frac{3}{4}$ *en 2 lobes longs, étroits* (2—4 cellules) et ayant parfois une dent latérale; lobes involucraux longs et aigus; plante des marécages et tourbières; des amphigastres sur les tiges qui arrivent à se préserver du support humide.

C. striatula C. JENS.

Variations du *C. striatula*.

Feuilles à cellules petites (7—12 μ), à lobes *entiers ou n'ayant qu'une ou 2 dents* latérales.

pl. typica.

Feuilles à lobes possédant *plusieurs grandes dents*, surtout vers la base; lobes involucraux à *grandes dents souvent réfléchies* comme le *C. elachista* (Scandinavie). Syn.: *C. striatula* var. *spinigera* C. JENS.

C. spinosa D.

Feuilles divisées *jusqu'à* $\frac{1}{2}$ — $\frac{2}{3}$, à lobes *larges* (6—12 cellules) et à cellules *moyennes* (11—14 μ) lisses ou papilleuses.

C. alpina D.

Variations du *C. alpina*.

Cellules à parois minces ou assez épaisses, mais toujours beaucoup plus étroites que les lumens.

Amphigastres *constants* sur les tiges stériles.

Feuilles à lobes *assez larges* (6—7 cellules) et à cellules *moyennes* (11—14 μ).

pl. typica.

Feuilles à lobes *larges* (6—12 cellules) et à cellules *assez grandes* (12—15 μ); amphigastres çà et là assez grands (Jura, Alpes).

var. *tyrolensis* D.

Amphigastres non constants, *assez souvent nuls par places*.

Lobes peu aigus, *souvent presque obtus, ou arrondis* (Scandinavie).

var. *Kaalaasi* D.

Lobes plus ou moins *aigus*.

Amphigastres *petits*; cellules *moyennes* (11—13 μ) (région arctique).

var. *groenlandica* D.

Amphigastres *çà et là très grands* (jusqu'à une demi-feuille; cellules *petites* (8—11 μ); (Scandinavie).

var. *fallax* D.

Cellules à parois *très épaisses*, parfois presque aussi larges que les lumens; lobes plus ou moins larges (4—10 cellules).

Feuilles à lobes *dentés* ou au moins de fortes saillies latérales; tiges *courtes* (1—2 mm.) (Scandinavie).

C. compacta JÖRG.

Feuilles à lobes *entiers* larges (6—10 cellules); tiges *longues* (5—10 mm.) (Scandinavie). *C. arctica* BRYHN et D.

Feuilles *presque toujours dentées sur le dos*.

Feuilles à dents dorsales *longues et opaques*, à lobes assez larges (6—10 cellules), entiers ou çà et là dentés et à cellules *papilleuses*; lobes involucraux courts, *souvent obtus ou arrondis* plus rarement aigus; plante terrestre de Corse.

C. Columbae F. CAM.

Feuilles à dents dorsales et latérales *longues* (3 à 6 fois plus longues que larges), *nombreuses, très aigues* et plus ou moins *hyalines*, la plupart terminées par une file de 2 cellules, à lobes larges (5—8 cellules) et à cellules *lisses*; lobes involucraux très aigus, *très fortement dentés*; tiges de 5—10 mm. vivant sur la terre.

Syn.: *C. spinifolia* JÖRG.

C. phyllacantha MASS.

Amphigastres *çà et là très grands*, jusqu'à une demi-feuille; dents dorsales des feuilles *rares et courtes* (voy. le groupe I).

C. Massalongi (SPR.).

Observations. — Dans la var. *Dismieri*, l'inflorescence est paroïque et çà et là synoïque; on trouve quelques anthéridies autour des archéogones et en dedans du périanthe. Le cas est tout à fait exceptionnel dans les Céphaloziellacées.

Le *C. alpina* est une plante méconnue que les auteurs ont rangée tantôt avec le *C. Starkii* en raison de ses amphigastres tantôt avec le *C. grimsulana*. C'est l'équivalent du *C. exiliflora* (TAYL.) de l'hémisphère austral; et, très probablement, il n'en est pas distinct spécifiquement. Il y a les mêmes différences entre ces 2 plantes qu'entre le *C. Starkii* et le *C. papillosa*; et même dans le *C. alpina* de l'île d'Yeu (France), les feuilles ont des cellules papilleuses et quelques dents dorsales comme dans le *C. exiliflora*. L'inflorescence autoïque du *C. alpina* ne permet pas de le réunir au *C. Starkii*; et la petitesse de ses cellules ne permet pas de le confondre avec le *C. grimsulana*. Il se rencontre depuis le niveau de la mer (île d'Yeu) jusqu'à 2500 et 3000 m. dans la région alpine. Le *C. Starkii* var. *procerior* de SPRUCE, no. 39 de ses Hep. Pyren. exs. est une belle forme du *C. alpina*. Le *C. dentata* de H. BERNET, dans son catalogue, est le *C. alpina* propagulifère, ce qui a donné aux feuilles la grossière denticulation, qui l'a trompé. Certaines tiges de la var. *fallax* avaient un aspect paroïque, mais je n'ai pas vu d'anthéridies à l'aisselle des feuilles.

Le *C. compacta* est une forme extrême du *C. alpina* comme le *C. Perssoni* est une forme extrême du *C. elegans*.

La var. *tyrolensis* est une forme luxuriante du *C. alpina*; elle pourrait former une petite espèce comme le *C. Curnowii* par rapport au *C. Hampeana*.

Le *C. striatula* a été confondu par les anciens hépaticologues avec le *C. elachista* et parmi les échantillons de l'Exs. GOTTSCHÉ et RABENHORST le *C. striatula* est souvent plus abondant que le *C. elachista* quand il ne les forme pas exclusivement: tel est notamment l'échantillon du Museum (Paris) dans l'herbier du docteur F. CAMUS. C'est ce qui explique l'erreur de GOTTSCHÉ sur l'étiquette du no. 574 de l'exs. GOTTSCHÉ et RAB. dont toutes les figures (feuilles, cellules, périanthe) appartiennent indiscutablement au *C. striatula*. K. MÜLLER, dans sa flore, et pour la même raison, a commis la même erreur; ses dessins de la fig. 30 II, p. 118, appartiennent tous au *C. striatula*.

Le *C. spinosa* est une forme extrême (lieux très humides) du *C. striatula* qui, à part les cellules beaucoup plus petites, possède la denticulation (grandes dents réfléchies) du *C. elachista*.

Le *C. glacialis*, que j'avais déterminé d'abord *C. grimsulana* dans l'herbier BOISSIER, se distingue bien de cette dernière espèce par ses cellules beaucoup plus petites, ses lobes triangulaires étroits avec une grande dent latérale, rarement plusieurs et par son inflorescence paroïque et autoïque, ce qui en fait une bonne espèce.

Le *C. Columbae* est indiqué par K. MÜLLER, dans sa flore, comme pouvant être paroïque; c'est possible. Je dois dire cependant que dans les nombreux échantillons du docteur CAMUS que j'ai eus à ma disposition, j'ai toujours trouvé cette plante autoïque.

A propos d'inflorescence, il ne faut pas oublier les lois que j'ai formulées jadis ¹⁾: 1°. Toute plante paroïque peut devenir autoïque et dioïque par apandrie ou apogynie; 2°. et de même, toute plante autoïque peut devenir dioïque, attendu que „qui peut le plus peut le moins”. Mais, dans ces 2 cas, la réciproque n'est pas vraie.

III. GROUPE DES *C. stellulifera-elachista-grimsulana*

Plantes paroïques; feuilles à lobes entiers, rarement avec quelques dents.

¹⁾ DOUIN, CH., Lois de l'inflorescence chez les Muscinées, Rev. bryol., 1911, p. 107; L'inflorescence des Céphaloziellacées, Rev. bryol., 1913, p. 81.

Lobes involucreux *larges, arrondis, très courts avec quelques dents souvent crochues*; feuilles à lobes *étroits* (3—5 cellules) et à cellules assez grandes (13—16 μ); amphigastres petits, parfois rudimentaires ou nuls; plante terrestre (Norvège). *C. norvegica* D.

Lobes involucreux *larges, plus ou moins aigus et fortement dentés*, ainsi que le périanthe; feuilles à lobes *larges* (5—8 cellules), à cellules moyennes (11—14 μ); amphigastres constants, *très inégaux*, souvent grands (presque égaux à une demi-feuille) et inégalement bifides; plante terrestre. *C. cibulkensis* D.

Lobes involucreux *aigus, longs, entiers ou presque entiers*, rarement avec quelques dents. *C. stellulifera* (TAYL.) SCHIFFN.

Variations du *C. stellulifera*.

Cellules *moyennes* (11—14 μ) à parois peu épaisses; lobes involucreux ayant parfois quelques dents nettes, mais toujours petites peu aigues et peu nombreuses.

Amphigastres *nets*, ça et là très grands; lobes *larges* (jusqu'à 8—10 cellules); cellules lisses (Angleterre, France, Algérie); plante des lieux humides. *pl. typica*.

Amphigastres *petits*, jusqu'à rudimentaires; lobes *larges* (8—9 cellules) sur les tiges stériles fortes; cellules ça et là *papilleuses* (Corse, Sud de la France). *var. hericensis* D.

Amphigastres *très variables*, depuis rudimentaires jusqu'à égaux les feuilles voisines; lobes *étroits* (3—4 cellules) à cellules *papilleuses et séparés presque jusqu'à la base des feuilles* (Irlande). *var. tenuiloba* D.

Cellules *grandes* (13—20 μ); lobes involucreux à peu près entiers; amphigastres généralement bien développés.

Amphigastres très grands, assez souvent égaux et semblables aux feuilles (environs de Chartres). *var. luxurians* D.

Amphigastres normaux, généralement à un seul lobe; lobes assez *étroits* (4—6 cellules), longs et entiers ou à peu près; plante terrestre des lieux secs. Syn.: *C. Limprichtii* WARNST.; *C. patula* STEPH.; *C. hypogyna* STEPH.; Jg. *Starkii* f. *gracillima*, no. 625 de l'Exs. GOTTSCHÉ et RAB. *C. gracillima* D.

Plantes *autoïques, non paroïques*.

Feuilles à lobes *étroits* (ordinairement 2—3 cellules de large), *très aigus séparés jusqu'aux $\frac{4}{5}$ et plus*, sans dents dorsales, mais souvent une grande dent latérale parfois réfléchie, à cellules *grandes* (13

—17 μ); lobes involucreaux et périgoniaux à grandes dents souvent réfléchies vers la base; périanthe souvent cladocarpe; tiges de 3—6 mm. très ramifiées.

C. elachista (JACK p.p.).

Variations du *C. elachista*.

Feuilles à cellules *lisses*, rarement papilleuses, *allongées dans les lobes* (jusqu'à 2—4 fois plus longues que larges); amphigastres *nuls çà et là*; plante des tourbières et marécages. pl. *typica*.

Feuilles à cellules *papilleuses*, *courtes* dans les lobes (de 1 fois à 1 fois $\frac{1}{2}$ plus longues que larges); amphigastres *constants* (Italie).

var. *sulfuracea* D.

Feuilles à lobes *plus ou moins larges* (4—12 cellules) et n'ayant pas les caractères de l'espèce précédente.

Feuilles à *dents latérales et dorsales plus ou moins nombreuses*.

Feuilles divisées *jusque près de la base* en 2 lobes assez étroits (3—6 cellules) et *anguleux*, à cellules assez grandes (12—16 μ) amphigastres petits souvent bifides; plante stérile sur les rochers cuprifères.

C. Nicholsoni D.

Feuilles à lobes *larges* (7—9 cellules) et à cellules grandes; plante terrestre (voy. groupe I). *C. Nigrimonasteriensis* D.

Feuilles à *dents latérales et dorsales nulles*.

Amphigastres *petits mais constants*, souvent bifides; périanthe et lobes involucreaux *fortement dentés-ciliolés* (dents et cils très aigus, de 2 à 6 fois plus longs que larges); cellules assez grandes (14—17 μ); lobes *étroits* (4—6 cellules); tiges de 2—3 mm. (Auvergne).

C. arvernensis D.

Amphigastres *manquant çà et là*; périanthe et lobes involucreaux à *dents nulles ou petites*.

Feuilles à lobes *larges* (4—12 cellules) à grandes cellules (14—18 μ); tiges de 3—6 mm. vivant sur les rochers humides des montagnes.

C. grimsulana (JACK. p.p.).

Variations du *C. grimsulana*.

Amphigastres assez communs.

Lobes *larges* (6—10 cellules) et *aigus*. pl. *typica*.

Lobes *étroits* (4—5 cellules) et *aigus* (Scandinavie).

var. *angustiloba* D.

Lobes *étroits* (4—6 cellules) et *arrondis* (Scandinavie).

var. *rotundiloba* D.

Amphigastres *exceptionnels*, manquant le plus souvent; lobes larges (6—12 cellules) (Ouest de la France).

C. gallica D.

Feuilles à lobes *étroits* (4—6 cellules), à cellules grandes (13—17 μ); amphigastres *présents çà et là*, surtout sur les tiges stériles qui s'éloignent du support humide; plante des rochers calcaires *frais*.

C. Baumgartneri SCHIFFN.

Variations du *C. Baumgartneri*.

Involucre à lobes *aigus* et *plus ou moins longs*.

pl. typica.

Involucre à lobes *courts, arrondis*, parfois assez nettement périanthiforme (région méditerranéenne).

var. algeriensis D.

Remarques diverses. Le *C. stellulifera* (TAYL.) *pl. typica* est une plante plutôt rare des lieux humides à cellules moyennes, à lobes larges et à amphigastres *ça et là* très grands; mais ce n'est pas la forme normale de l'espèce; celle-ci, que j'appelle *C. gracillima*, est une plante commune des lieux secs à cellules plus grandes et à lobes plus étroits.

Le *C. Limprichtii* WARNST. (exemplaire original de l'herbier WARNSTORF) est un mélange des *C. gracillima* et *bifida* que l'auteur a confondus. La preuve en est donnée par l'exemplaire original de l'herbier MASSALONGO (mis. WARNSTORF) qui est formé exclusivement par le *C. bifida*.

Le *C. elachista* (JACK. p.p.) est souvent mêlé au *C. striatula* avec lequel il est ordinairement confondu (voyez les remarques précédentes sur cette dernière espèce); normalement, le *C. elachista* a ses lobes involucreux et périgoniaux avec de grandes dents réfléchies et des cellules allongées dans les lobes avec une grande dent latérale; mais, à part la grandeur des cellules, tous ces caractères distinctifs peuvent disparaître un à un suivant les localités, mais pas tous à la fois.

Le *C. grimsulana* (JACK.), longtemps rangé par les auteurs comme une variété du *C. Starkii*, est sûrement une espèce différente par son inflorescence autoïque et ses cellules beaucoup plus grandes. Les auteurs appellent *C. grimsulana* les plantes noirâtres vivant sur les rochers humides des montagnes; mais, sur ceux-ci, on peut trouver mélangés, soit le *C. Starki* et le *C. grimsulana* (col de Gavarnie, Pyrénées), soit le *C. alpina* et le *C. grimsulana*, soit même les 3 espèces précédentes (rochers du Grimsel, Suisse, leg. P. CULMANN).

Le *C. Nicholsoni*, stérile sur les rochers cuprifères humides, est une espèce à grandes cellules que les auteurs ont rangée avec le *C. Massalongi*. W. H. PEARSON a cependant vu qu'il y avait une autre espèce, dont il a fait le *C. aeraria* (voyez précédemment).

IV. GROUPE DES *C. rubella*-*Hampeana*

Plantes *paroïques*; feuilles à lobes *étroits* (3—5 cellules de large) et à cellules assez souvent papilleuses.

Feuilles à cellules *moyennes* (11—13 μ); feuilles périgonales à lobes *entiers ou peu dentés*; spores de 8—10 μ .

C. rubella (NEES) D.

Variations du *C. rubella*.

Plantes assez souvent *paroïques*; tiges courtes (1—2 mm.) et peu ramifiées des lieux secs, parfois sur les troncs pourris.

[Syn.: *C. Jackii* AUCT.]

pl. typica.

Plantes *autoïques* très rarement *paroïques*.

Feuilles ordinaires et feuilles involucales à lobes aigus ou à peu près.

Cellules *moyennes* (11—13 μ); tiges courtes comme la plante typique. [Syn.: *C. bifida* S. O. LINDB. et auct.]

var. *bifida* (S. O. LINDB.).

Cellules à *peine moyennes* (9—11 μ); tiges de 3—6 mm.; plante hyaline (S. de la France).

var. *pyrenaica* D.

Feuilles ordinaires et surtout involucales à lobes obtus-arrondis.

var. *Bryhnii* (KAAL.).

Feuilles à *grandes* cellules (12—18 μ); tiges de 1½ à 3 mm., les stériles *jusqu'à 6.7 mm.*; feuilles périgonales à lobes *nettement dentés*; spores de 10—12 μ .

C. pulchella C. JENS.

Plantes *autoïques* non *paroïques*.

Feuilles divisées *jusque vers la moitié* ou un peu plus loin en 2 lobes *larges* (4—12 cellules) et ordinairement ovales; feuilles involucales divisées *jusqu'au ½ environ* en 2 lobes généralement peu dentés.

C. Hampeana (NEES) SCHIFFN.

Variations du *C. Hampeana*.

Lobes *étroits* (4—6 cellules de large).

Cellules *moyennes* (11—13 μ); plante terrestre à tiges *courtes* (1—3 mm.), simples ou peu ramifiées

Syn.: *C. trivialis* SCHIFFN.; *C. divaricata* AUCT.

pl. typica.

Feuilles à lobes *étroits* (4 cellules de large seulement) et à cellules *moyennes* (11—13 μ); périanthe *très long et très étroit* (5 à 6 fois plus long que large), dépassant *très longuement* l'involucre; tiges de 3—6 mm. *ramifiées*, vivant sur la terre (O. de la France). var. *angusta* D.

Feuilles à *grandes* cellules (12—18 μ); tiges *longues* (4—8 mm.) et *ramifiées*; plante des tourbières [Syn.: *C. stellulifera* PEARS.; *C. subtilis* VEL.; *C. Hampeana* var. *paludosa* C. JENS.; *C. Hampeana* var. *Camusii* D.; *C. erosa* WARNST.]

C. *Curnowii* MACV.

Lobes *larges* (6—12 cellules); tiges *longues* (4—10 mm.) et *ramifiées*; plante terrestre.

Cellules *moyennes* ou à peu près (10—13 μ) [Syn.: *C. biloba* S. O. LINDB.; *C. Hampeana* var. *pseudo-grimsulana* D.]

var. *elongata* BRYHN.

Cellules *grandes* (14—18 μ). (Voir le groupe du *C. grimsulana*).

C. *gallica* D.

Feuilles *très profondément divisées* (jusqu'aux $\frac{3}{4}$ et plus) en 2 lobes *très étroits* (2—3 cellules de large) et *très aigus*; feuilles involucreales également *très profondément divisées* (jusqu'aux $\frac{3}{4}$) en 2 lobes *fortement dentés*; plante des tourbières (Autriche).

C. *turfacea* D.

Plante n'ayant pas les caractères des 2 espèces précédentes.

Feuilles à lobes *étroits* (ordinairement 4 cellules de large) et à cellules *moyennes* (11—13 μ); tiges courtes (1—2 mm.). Voir les variations du *C. rubella* précédent).

var. *bifida* S. O. LINDB.

Feuilles à lobes *assez larges* (5—6 cellules) et à cellules *grandes* (12—18 μ). (Voir les variations du *C. Hampeana*).

C. *Curnowii* MACV.

Feuilles à lobes *larges* (6—12 cellules) et à *grandes* cellules (14—18 μ); tiges *longues* (voyez les variations du *C. grimsulana*).

C. *gallica* D.

Observations. — Le *C. rubella*, plante archétype de NEES ab ESENBECK de l'herbier LINDENBERG, est une belle plante violacée paroïque et autoïque qui ne diffère pas du *C. Jackii* des auteurs; ici, la priorité pouvait jouer sans aucun inconvénient pour la nomenclature.

Le *C. bifida* (SCHREB.), S. O. LINDB. = *Jg. bifida* SCHREBER mérite une mention spéciale. Ce dernier a été décrit et figuré ¹⁾ par SCHMIDEL. C'est en renvoi, dans une note de l'ouvrage de SCHMIDEL, que SCHREBER dit que la plante décrite et figurée pourrait être appelée *Jungermannia bifida*: de là la signature de SCHREBER accolée au nom spécifique *bifida*. Les figures de SCHMIDEL sont fort insuffisantes et peuvent se rapporter tout aussi bien à un *Cephalozia* qu'à un *Cephaloziella*; le texte est un peu plus précis dans la phrase suivante: „Inter haec exemplaria (tiges avec périanthes) ramuli etiam pullulant, quorum folia in dentibus globulos pulveris viridis ferre solent”. Cette phrase permet de supposer, avec beaucoup de vraisemblance, que c'est un *Cephaloziella* avec tiges terminées par un paquet de propagules; mais lequel? NEES dit que c'est le *C. Starkii* avec amphigastres; S. O. LINDBERG affirme que c'est le *C. bifida* sans amphigastres, tandis que ECKART déclare, avec autant de vraisemblance, que c'est le *C. Francisci*. Comme tous ces auteurs n'ont vu ni l'ouvrage de SCHMIDEL ni sa plante, — et je pourrais facilement le démontrer — il résulte: 1°. que le *Jg. bifida* SCHREB. est une espèce inconnue; 2°. que dans l'expression *Cephalozia bifida* (SCHREBER) S. O. LINDBERG, le nom de SCHREBER doit disparaître et le *C. bifida* doit rester signé du seul S. O. LINDBERG; c'est la forme autoïque du *C. rubella* ou du *C. Jackii*; mais, après quelques recherches, on finit par rencontrer de rares tiges paroïques.

Le *C. myriantha* S. O. LINDB. est un mélange des *C. Jackii* et *elegans* que l'auteur n'a pas distingués.

Le *C. pulchella* C. JENS. est peut-être une forme extrême du *C. rubella*; quand il est bien caractérisé, il s'en distingue par ses cellules plus grandes ainsi que ses spores et par ses lobes périgoniaux plus ou moins dentés. Le *C. dentata* VEL. est une forme propagulifère à lobes grossièrement dentés et amphigastres du *C. pulchella*. Cette dernière espèce, comme le *C. rubella*, présente des formes qui sont rarement paroïques; telles sont le var. *danjolensis* D. avec amphigastres nuls ou rudimentaires sur les androecies et la var. *armoricana* D. dont les mêmes organes sont bien développés.

Le *C. turfacea* de SCHREMS (leg. SCHIFFNER) vivait avec le *C. elachista* Il a les petites cellules du *C. striatula*; mais l'absence complète d'amphigastres, la longueur et l'étroitesse des lobes, la forte denticulation de

¹⁾ SCHMIDEL, D., Casimirus Christophus, Icones plantarum et analyses partium etc., 1797, Tab. LXII, fig. II, 19 et 20 et Tab. LXIV, fig. II, 3 et 4, p. 250.

l'involucre et des feuilles suivantes ne permettent pas de le réunir à cette dernière espèce.

Le *C. Hampeana* est une des espèces les plus répandues de l'hémisphère N. (régions tempérées) ; mais il me paraît absent des régions arctique et alpine. Dans les lieux humides et bien ensoleillés, ses cellules grandissent, ses tiges s'allongent et se ramifient : c'est le *C. Curnowii* ; par contre, dans les lieux humides et froids (cascade du Bois de la Biche au Mt. Dore (France), les cellules sont à peine moyennes (9—11 μ) avec des lobes très larges (6—12 cellules).

Lc *C. Hampeana* propagulifère a des amphigastres et des feuilles grossièrement dentés : c'est le *C. Hageni* BRYHN, le *C. erosa* LIMPR. = *Jg. dentata* LIMPR. (Lebermoose von Schlesien, p. 293), d'après un échantillon de LIMPRICHT. Le no. 3468 de l'herbier LINDENBERG, comme *Jg. Hampeana* NEES (Blankenburg, leg. HAMPE), rougi au soleil avec des lobes, grossièrement dentés et des propagules, justifie pleinement ce que je viens d'avancer.

Le *C. erosa* WARNST. est également propagulifère ; mais ses grandes cellules le placent avec le *C. Curnowii*.

BROTHERELLA LORENTZIANA (MOLENDI) LOESKE UND
DISTICHOPHYLLUM CARINATUM DIXON ET NICHOLSON.

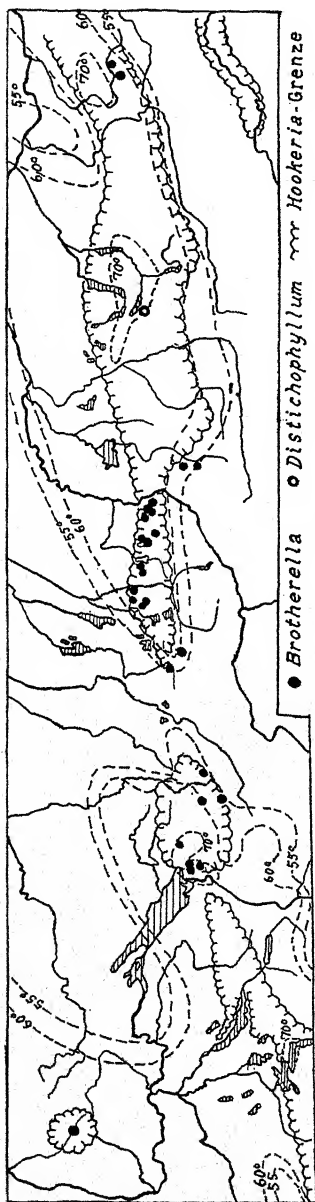
Ein Versuch zur kausalen Erfassung engbegrenzter Moosareale

von

H. GAMS (Wasserburg am Bodensee)

Das von LOESKE 1910 zu einer neuen, später von FLEISCHER bei den *Sematophyllaceae* eingereihten Gattung *Brotherella* gestellte Astmoos *Hypnum Lorentzianum* MOLENDI ist seit seiner Entdeckung im Isartal durch den Autor und seine Freunde LORENTZ und HOLLER bis 1890 an 7 Orten der Bayrischen und Nordtiroler Alpen gefunden worden, blieb aber dann bis 1916 verschollen. Erst in diesem Jahr wurde es durch KERN und bald darauf auch von HERZOG, PAUL und dem Verfasser an einer ganzen Reihe weiterer bayrischer Fundorte wiederentdeckt, ausserdem von BLUMRICH und dem Verfasser in Vorarlberg, von MEIGEN und HERZOG am Hirschsprung im Höllental bei Freiburg im Breisgau. Nachdem es lange überhaupt als aussterbend gegolten hatte, war es so, wie HERZOG 1920 und 1926 überzeugend ausgeführt hat, zu einem der interessantesten Endemiten der Alpen zwischen Rhein und Inn geworden.

Ueber die Zone des unterostalpinen Flysches gehen von den bisher bekannten Fundorten ausser den äussersten im Schwarzwald auf Gneis und von Kitzbühel auf Grauwacke, wo das Moos von MOLENDI 1865 und von mir an anderer Stelle 1923 wiedergefunden worden ist, nur ganz wenige hinaus, so die von mir im Bregenzer Wald bei Wohlfurt, Buch und Krumbach auf moränenbedeckter Molasse gefundenen und einige Algäuer und oberbayrische Standorte über Kreideschiefer, Liasornstein und Hauptdolomit. Auf diesem Substrat entdeckte ich 1926 und 1927 die Art auch in den Niederösterreichischen Alpen: im obern Ybbstal bei Lunz im Lechnergraben und an den Hinterleiten.



Die bisher von *Brotherella Lorentziana* und *Distichophyllum carinatum* bekannten Fundorte verglichen mit dem nordalpinen Areal von *Hookeria (Pterygophyllum) lucens* und den Linien gleicher Ozeanität. Orig. des Verf.

Diese Erweiterung des bekannten Areals gibt mir Anlass, nach HERZOGS trefflicher Uebersicht, auf welche ich betr. Morphologie und Systematik ein für allemal verweise, eine neue Zusammenstellung der bisher bekannten Verbreitung zu geben und wenigstens den Versuch zu machen diese zu erklären.

Ueber das in der genannten Veröffentlichung noch nicht erwähnte Vorkommen im Schwarzwald teilt mir Prof. HERZOG folgendes mit: „Der Standort von *Brotherella Lorentziana* besteht aus einer nordost-exponierten Blockschutthalde (Gneis) in schattig-feuchter Tallage unmittelbar über dem Bach. Ueberwuchs ist ein Buchen-Tannen-Mischwald mit Hochstauden wie *Senecio Fuchsii* und Himbeergesträuch. Der Niederwuchs ist ein lockeres *Vaccinietum Myrtilli*. Das Moos überzieht die Löcher des Schuttes, Baumwurzeln und Stümpfe in den charakteristischen flachen Tapeten und kriecht stellenweise zungenförmig auf die Aeste des Heidelbeergesträuchs. Die Ausdehnung der Population beträgt mindestens 150 qm. Trotz eifrigen Suchens konnte ich das Moos bis jetzt sonst nirgends im Schwarzwald finden”.

Wie das Kärtchen zeigt, deckt sich das Areal der *Brotherella* weitgehend mit dem auch bereits von HERZOG erörterten der beiden einzigen aus Mitteleuropa bekannten *Hookeriaceen*: der weiter verbreiteten *Hookeria (Pteroglyphum) lucens* (L.) SM. und des bisher überhaupt nur aus der Zinkenbachklamm am Wolfgangsee bekannten und daselbst erst 1909 von DIXON entdeckten und 1916 von BAUMGARTNER an einer andern Stelle wiedergefundenen *Distichophyllum carinatum* DIXON et NICHOLSON.

Allen 3 Arten ist zunächst gemeinsam ihre völlige Isoliertheit in der mitteleuropäischen Flora und ihre fast rein tropische Verwandtschaft, wie HERZOG bereits hinlänglich dargelegt hat. Alle bisher bekannten Fundorte der *Brotherella* und des *Distichophyllum* und die meisten der *Hookeria* liegen in 500—1000 in Höhe; nur die *Hookeria* geht nach unten und nach oben (am Beatenberg nach AMANN bis 2060 m, in Uri und Kärnten bis 1200 m, bei Schladming nach BREIDLER bis 1500 m) darüber hinaus. Ihre Gesamtverbreitung stellt HERZOG (1926 S. 241) dar, die skandinavische genauer HÄSSLER 1924. An der norwegischen Küste erreicht sie den 63. Breitengrad und 550 m Meereshöhe. Schon aus der sehr summarischen Karte HERZOGS geht hervor, dass LIMP-RICHTS Angabe „von der Tiefebene durch die Berg- und Voralpenregion

zerstreut, doch in jeder Specialflora von mehreren Fundorten bekannt" (S. 722) unzutreffend ist. Tatsächlich fehlt *Hookeria* weiten Alpengebieten, so dem Wallis, Graubünden und Tirol. Für derartige Arealfragen eignen sich naturgemäss nur solche Kryptogamen, die nicht leicht zu übersehen sind. Wenn bezüglich *Brotherella* geltend gemacht werden kann, dass sie ihrer Unscheinbarkeit wegen vielfach verkannt worden und wohl weiter verbreitet ist, so kann das von der selbst Nichtbryologen auffallenden *Hookeria* kaum gelten. Ihr ausgeprägt atlantischer Charakter geht aus den Karten HERZOGS und HÄSSLERS klar hervor, und unsere Aufgabe soll es sein, dieses Areal klimatologisch genauer zu definieren und damit auch die völlig umschlossenen Areale der beiden andern Arten zu umreissen.

Zuvor sind einige Bemerkungen über die Substratansprüche angezeigt. Sehr viele atlantische Pflanzen sind kalkfliehend, so u. a. *Schistostega*, deren Verbreitung ich in den „Pflanzenarealen" dargestellt habe. *Hookeria* wächst am häufigsten auf dauernd feuchtem und beschattetem, kalkfreiem Substrat, meidet aber deswegen, im Gegensatz zum Leuchtmoss, nicht etwas alle Kalkgebiete und ist in diesen auch, im Gegensatz zu der häufiger über Holz und Laub wachsenden *Brotherella* und zu dem sehr häufig mit beiden vergesellschafteten, aber infolge geringerer Temperaturansprüche bedeutend höher steigenden *Plagiothecium undulatum* nicht an sauren Humus gebunden, sondern kommt ähnlich wie *Catharinaea Haussknechtii*, *Trichocolea tomentella* und *Riccardia multifida*, die ich vom Bregenzer Wald bis in die niederösterreichischen Alpen vielfach mit den vorigen vergesellschaftet gefunden habe, auch auf feuchten Grus- und Lehm Böden vor. Genauere Untersuchungen über diese, namentlich über deren Azidität, liegen freilich bisher nicht vor, aber soviel ergibt sich bereits aus den vergleichenden Beobachtungen, dass die edaphische Amplitude der *Hookeria* grösser als die der *Brotherella* ist, wogegen die beide Arten übertreffende Verbreitung von *Plagiothecium undulatum*, *Hylocomium loreum* und *umbratum*, *Sphagnum quinquefarium* und *Girgensohnii* usw. in den Alpen wie im Norden, die gleichfalls zu den häufigsten Begleitern der vorgenannten zählen und mit diesen ausserordentlich charakteristische Vereine bilden, auf einer grösseren Temperaturamplitude, namentlich tieferen Minima beruht. In den meisten Moosfloren wird bereits vermerkt, dass *Hookeria* und *Brotherella* vorzugsweise in feuchten, schattigen Schluchten wachsen. In noch höherem Grad gilt

das vom *Distichophyllum*, das nach BAUMGARTNER (mündliche Mitteilung) in einem besonders günstigen Lokalklima gedeiht: an einer dauernd nassen, tiefschattigen Nordwand, aber unmittelbar gegenüber einer lebhaft bestrahlten Südwand, also unter ähnlich ungewöhnlichen Treibhausbedingungen, wie ich sie für *Gymnogramme*, *Fissidens Bambergi* usw. beschrieben habe (MORTON und GAMS 1925).

Es wäre eine äusserst dankbare Aufgabe, die genaue Zusammensetzung, Verbreitung und Oekologie dieser Assoziationen, welche die schönsten und stattlichsten Moose der Alpenwälder in sich schliessen, genauer zu untersuchen. Dazu fehlt mir vorerst die Zeit, und ich möchte daher lediglich auf gewisse Beziehungen aufmerksam machen, die mir bereits hinlänglich durchsichtig scheinen.

Zunächst ist es auffallend, dass ausser dem kalkarmen Flysch und Liaskalk der Nordalpen, der Grauwacke der Ostalpen, den kristallinen Gesteinen der Südalpen, der Mittelgebirge und Fennoskandiens besonders auch Dolomit von *Hookeria* und auch von *Brotherella* besiedelt wird, so in der Stillachschlucht im Algäu und im Ybbstal, wo sämtliche bisher bekannten *Brotherella*-Standorte und die Mehrzahl der *Hookeria*-Standorte an den Hauptdolomit gebunden sind. Damit ergibt sich eine weitere Beziehung zu dem bisher nur von Dolomit bekannten *Distichophyllum carinatum*. Dieses „Dolomitphänomen“, das auch für andere Moose und eine ganze Reihe von Blütenpflanzengesellschaften (u. a. *Pineta moliniosa* und *ericosa*, gewisse *Rhododendreta* u. a.) gilt, werde ich an anderm Ort ausführlich behandeln und möchte darum hier nur die beiden Hauptursachen mitteilen: Einmal ist der Dolomit schwerer löslich als Kalkstein und lässt daher viel leichter ungesättigten, sauren Humus entstehen, welcher viele Pflanzen ausschliesst, und weiter sind gerade deswegen und wegen der Nährstoffarmut diese Dolomithöden bevorzugte Refugien einer ganzen Reihe von Reliktpflanzen (im Ybbstal u. a. *Festuca amethystina* und *Callianthemum anemonoides*), namentlich solcher aus der spätglazialen bis früh-postglazialen Föhrenzeit. HERZOG hält es nicht für unmöglich, dass auch *Brotherella* ein alpines Tertiärrelikt ist und die Eiszeiten in der Krummholzregion der Nunatakke innerhalb ihres heutigen Verbreitungsgebiets überdauert hat. Das muss ich jedoch deswegen für ausgeschlossen halten, weil auch *Brotherella* genau so wie die sogar noch höher steigende *Hookeria* und im Gegensatz zu den genannten „Föhrenpflanzen“ ausgesprochen atlantisches Klima fordert

und nicht einmal so hoch wie die Tanne und Buche, geschweige denn wie die Fichte steigt, welche in den Nordalpen nach unsern heutigen Kenntnissen sicher nirgends auch nur die letzte Eiszeit überdauert haben.

Die für unsere Moose massgebenden Faktoren des ozeanischen Klimas sind die lange Vegetationszeit mit ihrer gleichmässigen Temperatur und Luftfeuchtigkeit und infolgedessen minimaler Verdunstung. Diese Faktoren lassen sich über weitere Flachlandgebiete, wie ENQVIST, SZYMKIEWICZ, TRANSEAU u. a. gezeigt haben, mit soviel Genauigkeit aus den meteorologischen Beobachtungsdaten berechnen, dass mit ihrer Hilfe Pflanzenareale definiert werden können. In einem reichgegliederten Bergland wie den Alpen wechseln sie aber auf kleine Strecken so ausserordentlich stark und sind bisher nur an so wenigen Orten einigermaßen zuverlässig und vergleichbar gemessen worden, dass wir vorerst von einer Ermittlung dieser direkten Faktoren Abstand nehmen müssen.

Wie ich in der CHRIST-Festschrift 1923 (mündlich bereits 1919 im Geobotanischen Institut RÜBEL vorgetragen) ausgeführt habe, lassen sich aber auch die an genügend vielen Oertlichkeiten und genügend sicher gemessenen Niederschlagsmengen zu einem zahlenmässigen Ausdruck des Ozeanitätsgrades verwenden. Ausgehend von der Erfahrung, dass innerhalb einem kleinern Gebiet die Niederschlagsmenge umso rascher mit der Meereshöhe zunimmt, je ozeanischer das Klima ist, erhalten wir folgende Formel, deren Anwendbarkeit ich bereits für verschiedene Alpengebiete von der Westschweiz bis Niederösterreich erprobt habe:

$$\operatorname{tg} \omega = \frac{\text{Niederschläge in mm}}{\text{Meereshöhe in m}}$$

Dieser Winkel ω gibt in einem so kleinen Gebiet, dass die geographische Breite und der Abstand von der Küste vernachlässigt werden können, mit genügender Zuverlässigkeit den Ozeanitätsgrad an. Dieser lässt sich in der Weise kartographisch darstellen, dass die Orte gleicher Ozeanität durch Kurven verbunden werden. Meiner Berechnung habe ich die von MAURER, HESS und BILLWILER für die Schweiz und vom Hydrographischen Dienst für Oesterreich und die Nachbarländer zusammengestellten Mittelwerte zugrundegelegt. In der vorstehenden Kartenskizze sind mit gestrichelten Linien nur die Kurven für 55, 60 und 70° Ozeanität eingetragen, da keines der behandelten

Moose in Gebieten mit unter 55° vorkommt, wenigstens in den Nordalpen. Weitaus die meisten Fundorte liegen innerhalb der 60°-Kurve, mehrere und darunter derjenige des *Distichophyllum* innerhalb der 70°-Kurve.

Die 60°-Kurve umschliesst im Alpengebiet ziemlich genau das Areal der Stechpalme (*Ilex*) und Eibe (*Taxus*), die 65°-Kurve das Areal der *Primula vulgaris* (= *acaulis*), also einiger der bezeichnendsten Arten auch der norwegisch-britischen Stechpalmenregion (vgl. K. TROLL), auf welche ja im Nordseegebiet *Hookeria*, *Hylocomium loreum*, *Pleurozia purpurea* und andere hyperatlantische Lebermoose, *Hymenophyllum peltatum*, *Erica cinerea* usw. beschränkt sind. Die von der 70°-Kurve umschlossenen Gebiete des Wienerwalds, Ybbstals, Salzkammerguts, Bregenzerwalds, Vierwaldstädter und Genfer Sees und der Südalpenseen sind u. a. besonders auch durch an massenhaft auftretenden Zwiebelpflanzen (*Leucojum*, *Narcissus* u. a.) reiche Frühlingsaspekte ausgezeichnet.

Aus diesen Zusammenhängen geht hervor, dass sowohl *Hookeria*, die in ihren Klima- und Bodenansprüchen wohl noch stenözischere *Brotherella* und das extrem stenözische *Distichophyllum* nur dort zu gedeihen vermögen, wo geeignete Substrate mit einer genügend hohen Ozeanität zusammentreffen. Wo die Ozeanität unter 55° fällt, wie längs dem ganzen Lech, fehlen unsere atlantischen Moose, und in dem auch verhältnismässig wenig atlantischen Illertal sind sie strenger an die feuchtesten Schluchten (Klammern) gebunden als in dem ozeanischeren Bregenzer Wald und in der Flyschzone zwischen Loisach und Inn, wo auf einer so kleinen Fläche von nur 80 km Länge und kaum über 10 km Breite etwa $\frac{2}{3}$ aller bisher überhaupt bekannten *Brotherella*-Fundorte beisammen liegen.

Nachdem wir das heute bekannte Areal der *Brotherella Lorentziana*, das dasjenige des *Distichophyllum* umschliesst, wenigstens ganz grob edaphisch und klimatisch umrissen haben, wollen wir nur noch kurz folgende Fragen erörtern: Wo sind diese Moose weiterhin zu suchen und woher, wann und wodurch sind sie in die Nordalpen gelangt?

Zunächst ist anzunehmen, dass *Brotherella* auch im Salzkammergut vorkommt. Tatsächlich hat sie bereits SAUTER aus der Umgebung von Salzburg angegeben. HERZOGS Zweifel an dieser nicht belegten Angabe sind bei der Unzuverlässigkeit dieses Autors berechtigt, aber seit der Entdeckung der Ybbstalfundorte kaum mehr angebracht. Auch im

Chiemgau wird die Art vorkommen und im Algäu und Bregenzer Wald weiter verbreitet sein, ebenso im Schwarzwald.

Sehr auffallend ist, dass sie aus der bryologisch verhältnismässig gut durchforschten Schweiz noch nicht bekannt ist. Sie ist auch hier innerhalb dem in der Karte grob umschriebenen *Hookeria*-Areal zu erwarten: im Toggenburg, Zürcher Oberland und ganz besonders im Hohe Rone-Gebiet, wo *Hookeria* und *Plagiothecium undulatum* in besonderer Menge auftreten, vielleicht auch auf dem Flysch in der Ur-schweiz. Ausserhalb dem Rahmen der bisher bekannten Fundorte möchte ich solche vor allem in den Vogesen vermuten, wo ja kürzlich *Hymenophyllum tunbridgense* entdeckt worden ist, vielleicht auch im Bayrischen und Böhmer Wald.

Was nun den Einwanderungsweg betrifft, so geht wohl schon aus HERZOGS *Hookeria*-Karte hervor, dass diese ähnlich wie mehrere *Campylopus*- und *Zygodon*-Arten von Westen gekommen sein muss. Dasselbe dürfte für ihre vorstehend behandelten atlantischen Begleiter tropischer Verwandtschaft gelten. Deren bisher bekannte Fundorte bilden einen schmalen Streifen, dessen westliche Verlängerung auf Nordfrankreich und Grossbritannien weist. Mehr lässt sich über den Einwanderungsweg zur Zeit kaum sagen.

Die Einwanderungszeit wird sich im Gegensatz zu derjenigen vieler Sumpfmoose und derjenigen der Gehölze kaum jemals stratigraphisch feststellen lassen. Eine erste Einwanderung könnte recht wohl schon präglazial oder in einem der feuchtwarmen Interglaziale stattgefunden haben, aber ein Ueberdauern auch nur der letzten Eiszeit in den Nordalpen und wohl auch im Schwarzwald muss ich aus den bereits mitgeteilten Gründen für ausgeschlossen, ein solches an den europäischen Westküsten dagegen für durchaus möglich halten. Viele der heutigen Fundorte in den Alpen waren vom Eis bedeckt und auch die übrigen sicher baumfrei. Heute liegen sie samt und sonders im Gebiet der Buche und Tanne, zum grössten Teil sogar in dem der Stechpalme. Unsere Moose dürften daher wohl erst mit diesen Bäumen bei uns eingewandert sein, worüber wir dank den pollenanalytischen Arbeiten der letzten Jahre bereits einigermaßen unterrichtet sind. In die Niederösterreichischen Alpen sind Buche und Tanne höchst wahrscheinlich aus den Südostalpen, in die Bayrischen und Schweizer Alpen und in den Schwarzwald dagegen von Westen eingewandert und zwar im Westen wie im Osten schon zu Beginn der postglazialen Wärmezeit, etwa im

7. Jahrtausend v. Chr., im östlichen Oberbayern erheblich später. Die grösste Verbreitung dürften die atlantischen Arten erst gegen Ende der atlantischen und z. T. erst in der subatlantischen Periode erlangt haben. Dafür dass die Einwanderung aber nicht erst in diese oder gar in die historische Zeit fällt, spricht die disjunkte Verbreitung, namentlich das S. 5 besprochene Dolomitphänomen.

Noch weniger als die Einwanderungszeit wird sich jemals das Einwanderungsagens mit Sicherheit ermitteln lassen. Vermutungsweise ist (von LOESKE) geäussert worden, *Distichophyllum*-Sporen könnten mit Vulkanstaub in die Alpen gelangt sein. Solche Staubbälle und selbst Hagel von nordafrikanischen Salzkristallen sind ja in den Alpen wiederholt beobachtet worden (vgl. VÖGLER in SCHRÖTERS Pflanzenleben 1. Aufl.). Für unsere Moose wäre etwa an die Vulkane der Azoren mit ihrer extrem atlantischen Flora zu denken. Diese Annahme wird sich wohl nie beweisen oder widerlegen lassen, und wir müssen uns damit bescheiden, mit ihr wenigstens eine als möglich denkbare Erklärung für diesen rätselhaften Endemismus der Nordalpen zu besitzen.

LITERATUR

- AMANN, J. Flore des Mousses de la Suisse. Lausanne („1912“) 1918.
BAUMGARTNER, J. Scheda zu Nr. 1399 von BAUERS Musci europaei exsiccati, 1916.
DIXON, H. N. *Distichophyllum carinatum*, a species and genus of Mosses new to Europe. Revue bryologique 1909.
FAMILLER, I. Die Laubmoose Bayerns. Denkschr. K. Bay. Bot. Ges. Regensburg, 1911—13.
FLEISCHER, M. Musci in: Nova Guinea. Rés. Expéd. sc. Néerl. 12, 1914.
GAMS, H. Die Waldklimate der Schweizeralpen, ihre Darstellung und ihre Geschichte. Verh. Naturf. Ges. Basel 35 (CHRIST-Festschr.), 1923.
GAMS, H. Die klimatische Begrenzung der Pflanzenareale. Geogr. Zeitschr. 30, 1924.
GAMS, H. *Schistostega osmundacea*. Pflanzenareale, Jena (Fischer) 1928.
HÄSSLER, A. *Pterygophyllum lucens*, en atlantisk typ i Skandnaviens mossflora. Botaniska Notiser, Lund 1924.
HERZOG, TH. Die Laubmoose Badens. Bull. Herb. Boissier 1904—6.
HERZOG, TH. *Hypnum Lorentzianum* Mol. Eine bryogeographische Skizze. Kryptogamische Forschungen hsg. v. d. Bay. Bot. Ges. 5, 1920.
HERZOG, TH. Geographie der Moose. Jena (Fischer) 1926.
HOLLER, A. Die Moosflora der Ostrachalpen. Ber. Naturw. Ver. f. Schwaben u. Neuburg 30, 1887.

- HYDROGRAPHISCHER DIENST IN OESTERREICH: Die Niederschläge in den österreichischen Flussgebieten. Beitr. z. Hydrogr. Oesterreichs 10, 1913—18.
- KNEUCKER, A. Einige lichenologische, bryologische und andere Beobachtungen. Mitt. Bad. Landesver. f. Naturk. N. F. 17, 1921.
- LIMPRICHT, K. G. Die Laubmoose in RABENHORSTS Kryptogamenflora 4, 1895—1904.
- LOESKE, L. Zur Morphologie und Systematik der Laubmoose. Berlin (Lange) 1910.
- MAURER, J., HESS u. BILLWILER: Das Klima der Schweiz. Frauenfeld 1909.
- MOLENDO, L. Moosstudien ed. v. LORENTZ, 1864 (S. 119).
- MOLENDO, L. Moosstudien aus den Algäuer Alpen. Jahresber. Naturhist. Ver. Augsburg, 1865.
- MOLENDO, L. Baierns Laubmoose. Ber. Naturhist. Ver. Passau, Leipzig 1875.
- MORTON, FR. u. GAMS, H. Höhlenpflanzen. Speläol. Monogr. 5, Wien 1925.
- SCHRÖTER, C. Das Pflanzenleben der Alpen. Zürich (Raustein) 1908.
- ŻYMKIEWICZ, D. Etudes climatologiques. Acta Soc. Bot. Poloniae 1923—26.
- TROLL, K. Atlantische Züge im Pflanzenkleid Mitteleuropas. DRYGALSKI-Festgabe, München u. Berlin 1925.

AUS DEM LEBEN DER ODONTOSCHISMA SPHAGNI

von

A. J. M. GARJEANNE (Venlo)

Odontoschisma Sphagni ¹⁾ gehört zu den in den Niederlanden nicht seltenen Lebermoosen. Diese Bemerkung möge hier deshalb vorangehen, weil über die niederländischen Lebermoose kaum jemals in den Lebermoosfloren, sogar in den ausführlicheren, berichtet wird. Wenn auch eine kritische Bearbeitung der holländischen Lebermoose noch aussteht, ist doch von zahlreichen Arten die Verbreitung in den Niederlanden genügend gut bekannt, um wenigstens bei den Standortangaben erwähnt zu werden.

Man findet unsere Art gewöhnlich auf mooriger Heide oder in Mooren und zwar in selbständigen Rasen oder vereinzelt zwischen *Sphagnum*. Die letztere Art des Vorkommens soll, vielen Angaben nach, die häufigere sein, doch finde ich in der niederländischen Provinz Limburg die Pflanze meistens in kleinen, flachen, nicht zu dichten Rasen. Die einzelnen Pflanzen haben, in der normalen Wachstumsform, eine Maximallänge von 6 c.M. Die Stengelspitze ist immer hakig umgebogen, für eine ausführliche Beschreibung sei auf die Lebermoosfloren hingewiesen.

Die xeromorphe Struktur so vieler Hochmoorpflanzen, die lange Jahren dazu veranlasste, sie auch als Xerophyten zu betrachten, findet man auch bei *Odontoschisma Sphagni*. Der Stengel ist an der Aussenseite von einer so derbwandigen Zellschicht umgeben, (Fig. 9) dass er beim Schneiden an Knorpel erinnert. Unter dieser etwa drei Zellen dicken Schicht liegt aber ein Mark von viel grösseren, unverdickten oder nur schwach verdickten Zellen. Ganz besonders stark

¹⁾ Literatur wird nicht angegeben, weil über *Odontoschisma*, soweit ich sehe, nur systematische Literatur vorliegt.

verdickt sind auch die Anheftungsstellen der Blätter an dem Stengel, was offenbar von mechanischer Bedeutung ist.

Die Blätter haben Zellen mit den bekannten kollenchymatischen Eckverdickungen und einen Saum etwas grösserer Zellen mit stark verdickter Aussenwand, wodurch das ganze Blatt straff und elastisch wird. Dieser Blattbau hat den Vorzug, dass Einreissen kaum möglich ist; ungeachtet der ziemlichen Blattgrösse findet man fast niemals eingerissene Blätter. Wie bei so vielen Heide- und Hochmoorpflanzen ist die Transpiration dennoch keine geringe; losgerissene Pflanzen schrumpfen schnell. (Fig. 5).

In der Nähe der gebogenen Stengelspitze findet man immer die kleinen Unterblätter. Nur Untersuchung von älterem Herbariummaterial kann die Angabe veranlasst haben, dass Unterblätter dann und wann fehlen können. Diese Unterblätter sind zwar klein und sehen rudimentär aus; sie bestehen nur aus etwa 5 bis 30 parenchymatischen Zellen, sind aber immer reichlich mit Schleimzellen besetzt.

Diese überaus charakteristischen Schleimzellen oder Schleimpapillen findet man immer erwähnt und abgebildet bei *O. Macouni*; dass sie aber in genau derselben Form auch bei *O. Sphagni* vorkommen, scheint fast unbekannt geblieben zu sein. (Fig. 8). Sie bestehen immer aus einer elliptischen oder fast kugeligen, schleimabsondernden Zelle, die bisweilen einer kurzen Tragzelle aufsitzt. Die Cuticula der Schleimzelle wird prall gespannt und zerreisst schliesslich mit einem Querspalt. Der obere Teil, gleichsam das Deckelstück, fällt ab, der Basalteil umgibt die Drüsenzelle wie ein Kragen oder wie ein Trichter.

Die Schleimmasse, welche von den gesamten Schleimzellen des Amphigastriums abgesondert wird, ist eine beträchtliche. Wie Tuschepräparate zeigen, übertrifft sie das Volum des Amphigastriums um ein vielfaches. (Fig. 6).

Da gerade die junge und noch zarte Unterseite des Stengels beim Fortwachsen über das Substrat von drei bis vier solcher Schleimkissen getragen wird, scheint mir ihre Bedeutung einigermaßen mit der der Wurzelhaube höherer Pflanzen überein zu stimmen. Eine solche Bedeutung kommt gewiss der Schleimkappe zu, welche die zarte Spitze der später zu besprechenden Stolonen einhüllt.

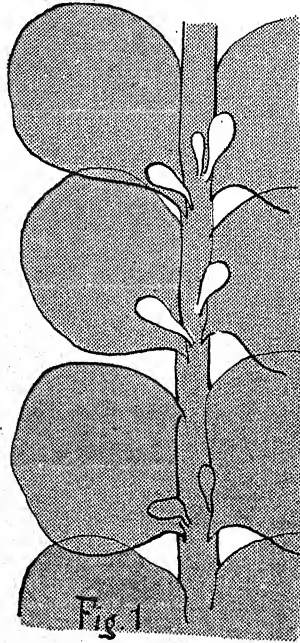
Ausserdem wird die Stammunterseite vor Austrocknung geschützt, was für die Ausbildung der Rhizoiden wichtig ist.

Neben der hier besprochenen, kriechenden Form kommt aber in Limburg noch eine ganz andere vor, die wenigstens im Habitus stark von der Normalform abweicht. Diese Riesenform von etwa 10 c.M. Höhe wuchs in einem tellergrossen Rasen an einem Hohlweg bei Venlo (Juni, 1926) mit *Diplophyllum albicans* und *Lophozia ventricosa*. Es waren ausnahmslos männliche Pflanzen mit, auf der Unterseite, den kurzen Zweigen mit Antheridien in den Achseln der nach Cephalozia-Art zweigespaltenen Blätter.

An diesen grossen Pflanzen wurde zum ersten Male das Vorkommen von Paraphyllien beobachtet, welche später auch an der Normalform angetroffen wurden. Wenn sie auch bei der Riesenform besonders üppig entwickelt sind, findet man sie doch, soweit meine Erfahrung an Limburger Pflanzen reicht, fast immer, wenn man bei schwacher mikroskopischer Vergrösserung danach sucht. (Fig. 1).

Das Vorkommen von Paraphyllien, die bei Laubmoosen so verbreitet sind, ist bei den Lebermoosen etwas ziemlich Unerwartetes. Bei europäischen Arten kennt man sie eigentlich nur bei *Trichocolea*, die sich überhaupt in mehreren Hinsichten von den übrigen Jungermanniales unterscheidet.

Die Paraphyllien der *Odontoschisma Sphagni* entstehen auf die Oberseite des Stengels und zwar in einige Entfernung von der Stammspitze neben dem basiskopen Teil der Blattachsel. Sie entstehen aus einer Epidermiszelle, die sich hervorwölbt und durch einige nach einander folgende Querteilungen zu einem Zellfaden auswächst (Fig. 2). Als bald treten einige Längsteilungen auf, wodurch eine Zellfläche von länglicher Form entsteht. Sehr viel seltener entstehen die Paraphyllien aus zwei neben einander liegenden Zellen. In erwachsenem Zustande sind es meist zungenförmige Blättchen von 0.5 bis 1 mm. Grösse, (Fig. 4) seltener sind sie an der Spitze zweispaltig, was auch bei gewöhnlichen Blättern vorkommen kann. Abgesehen von Form, Grösse



und der secundären Entstehung unterscheiden sich die Paraphyllien durch kleinere Zellen (bisweilen nur halb so gross wie die Blattzellen), sehr schwache Zellwandverdickungen und weniger deutlich markierten Saum.

Da die Paraphyllien immer in einiger Entfernung von der Stammspitze vorkommen und an den älteren Teilen der Pflanze fehlen, kann man nur annehmen; dass sie abfallen, was bei der ein- oder zweizelligen Anheftung leicht möglich ist. Da absichtlich losgetrennte Paraphyllien

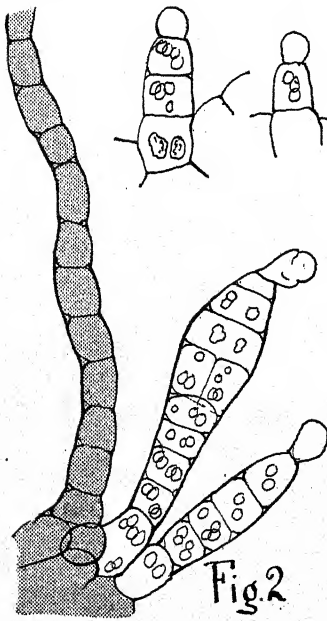
auf Agar mit $\frac{1}{3}$ Knoppscher Nährlösung kleine Protonemien bilden (allerdings erst nach längerer Zeit) kann man annehmen, dass sie für die vegetative Vermehrung dienen können. In dieser Hinsicht sind sie den sterilen Perianthien der *Gymnoclea inflata* vergleichbar.

Man findet die Paraphyllien einzeln oder zu zweien neben einander; nur vereinzelt konnten kleine Paraphyllien-„rosetten“ beobachtet werden. Die Vermutung, dass vielleicht Parasiten (*Nematoden*) die Ursache der Paraphyllienbildung sein könnten, wurde nicht bestätigt.

Bekanntlich bildet *Odontoschisma* die schon oben erwähnten Stolonen. Sie entstehen auf der Unterseite der Stengel und wachsen vertikal nach unten.

Es sind weissliche, fast blattlose Stengelchen, die nur an der Spitze etwas Chlorophyll enthalten. Da sind auch die Blätter etwas deutlicher ausgebildet, das Ganze wird von einer dicken Schleimkappe überdeckt, welche den Schleimzellen der Amphigastrien entstammt.

Die Stolonen sind dreierlei. Entweder sind sie nur zur Verankerung der Pflanze und wachsen in den Boden hinein, die Rhizoidinitialen wölben sich halbkugelig über die Stengeloberfläche hervor; Rhizoiden sind nur spärlich vorhanden. Oder sie sind reichlich mit langen, dünnen Rhizoiden besetzt; sie gleichen dadurch der Stengelspitze, welche



auf der Unterseite ähnliche Rhizoiden trägt. Drittens findet man, besonders bei den zwischen Sphagnum wachsenden Pflanzen eine Art Stolonen, die schon bei schwacher Vergrößerung auffallend aussehen, da sie ziemlich regelmässig graue Querstreifen zeigen. Bei stärkerer Vergrößerung ergibt sich, dass diese grauen Bänder von den Rhizoidinitialen herrühren, welche ganz mit Hyphenknäueln gefüllt sind. Die stark kugelig hervorgewölbten Initialen wechseln regelmässig mit pilzfreen Zellen ab (Fig. 3), nur sehr wenige Initialen sind pilzfrei.

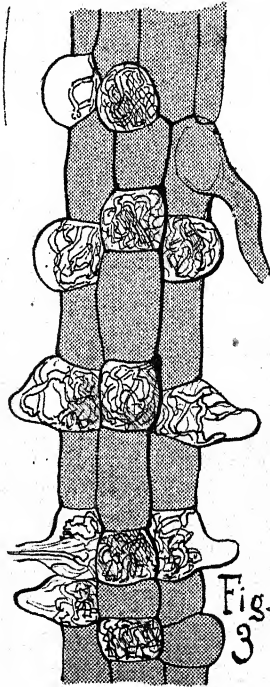
Bekanntlich sind Rhizoidverpilzungen bei Lebermoosen ganz allgemein; meistens aber bekommt man den Eindruck, dass hier doch keine richtige Symbiose vorliegt, weil die Hyphen auch in den Stengel und sogar in die Blattzellen dringen, welche dadurch schliesslich absterben. Das ist nur deshalb nicht schädlich für die Pflanze, weil überhaupt die verschiedenen Regionen eines Lebermooses von einander ziemlich unabhängig sind, und das Leben der Pflanze durch den Tod einzelner Zellregionen nicht gefährdet wird.

In den Odontoschismastolonen liegt die Sache etwas anders. Hier ist die Verpilzung eine so regelmässige, sie bleibt so auf die Rhizoidinitialen beschränkt (ausser in ganz alten Teilen), dass man sie, morphologisch betrachtet, kaum anders als eine richtige Mykorrhiza deuten kann. (Fig. 7).

Den Nutzen dieser Mykorrhiza durch Kulturen zu beweisen, ist mir nicht gelungen. Pilzfreie Odontoschisma auf Agar, sterilisiertem Sande mit Nährlösung u. s. w. unterscheiden sich nicht von Pflanzen mit verpilzten Stolonen. Auffallend ist immerhin, dass die stärksten Verpilzungen in den Stolonen der auf Sphagnum wachsenden Pflanzen vorkommen.

Vielleicht wird die Nahrungsaufnahme durch die Mykorrhiza erleichtert.

Die Rhizoiden, welche an die Spitze des Hauptstengels entstehen, sind zwar dünn, aber ziemlich protoplasmareich und besonders an



feucht kultivierten Exemplaren reichlich ausgebildet. Bisweilen stehen sie an älteren Teilen so dicht, dass die einzelnen Haarzellen unter einander verflochten sind und flache, dochtähnliche Bildungen entstehen lassen, welche, wie mit Farbstofflösungen gezeigt werden kann, stark saugend wirken.

Neben diesen, über die ganze Stengelunterseite verbreiteten Rhizoiddochten findet man, besonders an älteren Teilen, kürzere, braun gefärbte Rhizoiden, die zur Anheftung an das Substrat dienen. Ihre Spitze ist häufig gelappt, wie das bei so vielen Haftrhizoiden epiphytischer Lebermoose vorkommt. Jedenfalls ist *Odontoschisma* besonders gut mit Organen ausgerüstet, die für die Nahrungsaufnahme und die Anheftung an den Boden dienen können.

Leider wissen wir nur wenig von dem Stoffwechsel bei den Lebermoosen. Bei *Odontoschisma* wird bei der Kohlenstoffassimilation in den Chlorophyllkörnern Stärke gebildet, welche bald wieder verschwinden kann. Meistens aber findet man in den Stengelzellen kugelige Einschlüsse, welche sich entweder langsam mit Jodlösungen blau färben oder bisweilen einfach dunkel rotbraun tingiert werden. Diese braunen runden Körner bestehen, wie mit den bekannten Reagentien leicht nachzuweisen ist, aus Glycogen, das im Stengel als Reservematerial abgelagert wird.

Da diese Einschlüsse häufig fehlen bei im Zimmer kultivierten Exemplaren (welche durch die Feuchtigkeit und den CO_2 -Gehalt des Kulturgefässes sich unter weniger guten Umständen befinden), später aber wieder auftreten, wenn die Pflanzen im Freien weiter kultiviert werden, so sind diese Einschlüsse zweifellos als Reservekohlenhydrat zu betrachten.

Besonders die jungen Zellwände färben sich mit Jod blau, was auf Hemizellulose deutet. Schwache Blaufärbung mit Jod oder mit Jodjodkalium zeigen auch die Schleimkappen der Stolonen und die Schleimhüllen der Amphigastrien, wie auch einzelne Stellen der älteren Zellwände. Schliesslich sei noch hingewiesen auf die grössere Stabilität der Oelkörper gegen Alkohol und ähnliche Lösungsmittel, wodurch bei fast allen anderen Jungermanniales fast sofort eine Desintegration eintritt, wobei zahllose tanzende, winzige Oeltröpfchen entstehen. Bei *Odontoschisma* dringt Alkohol offenbar viel langsamer in die Zelle, die Desintegrationserscheinung und die eigentümliche Hüllenbildung zeigt sich erst nach einiger Zeit (5 bis 30 Minuten).

Es braucht nicht besonders erwähnt zu werden, dass mit obigen Bemerkungen keineswegs etwas Vollständiges über Bau und Leben von *Odontoschisma* geliefert worden ist. So zeigt der Stengel eine merkwürdige Form phototropischer Krümmung. Hierüber hoffe ich später zu berichten.

FIGURENERKLÄRUNG

Fig. 4—9 sind etwas verkleinerte Reproduktionen von Mikrophotos nach lebendem Material

ODONTOSCHISMA SPHAGNI

1. Stengelstück mit Paraphyllien.
2. Entwicklung der Paraphyllien ($150\times$). Von dem Zellinhalt sind nur die Oelkörper eingezeichnet. An der Spitze der jungen Paraphyllien je eine Schleimpapille.
3. Mykorrhiza in einem Ausläufer ($250\times$). Man beachte die ziemlich regelmässige Abwechselung von Verpilzten und nicht verpilzten Zellen.
4. Paraphyllum mit einzelliger, bei der Präparation fast zerrissener Anheftungsstelle. Obj. 7a. Oc. III. (Cameralänge etwas verkürzt).
5. Blattstück. Zeigt u. A. die grösseren Randzellen mit rauher Cuticula, die Eckverdickungen, Oelkörper und Chlorophyllkörner. Obj. 7a. Oc. III. v. Leitz.
6. Grösseres Amphigastrium von einer dicken Schleimmasse umgeben. Tuschepräparat. In den unteren Teil der Schleimmasse dringt Tusche ein. Obj. 5. Oc. III.
7. Stolo mit Verpilzungen. Optischer Querschnitt. (daher ist die Mitte des Präparates unscharf abgebildet).
8. Amphigastrium mit Schleimzellen Obj. 7a. Oc. III.
9. Stengel, quer. Links die dunkeln, engen Aussenzellen, in der Mitte und rechts dünnwandige Zellen, z. T. noch mit Protoplasma u. s. w. Obj. 7a. Oc. III.

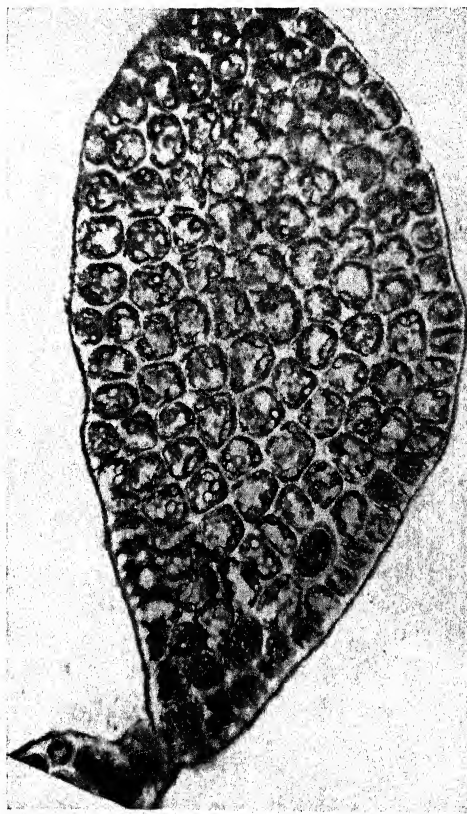


FIG. 4.

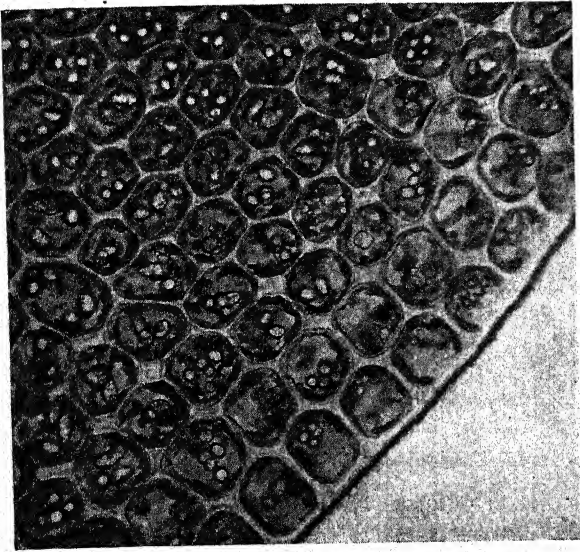


FIG. 5.

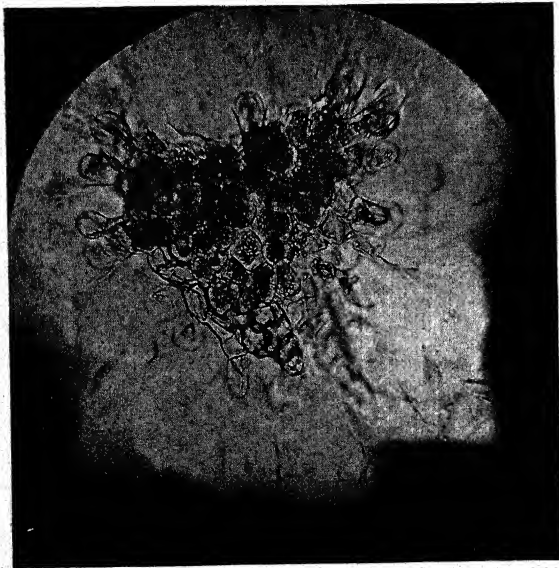


FIG. 6.



FIG. 7.

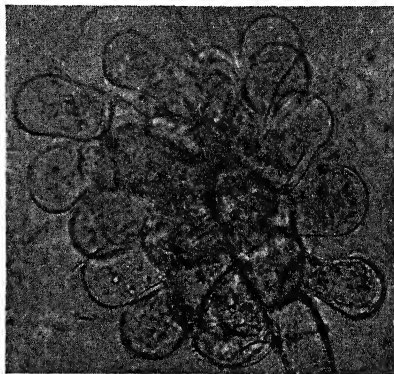


FIG. 8.

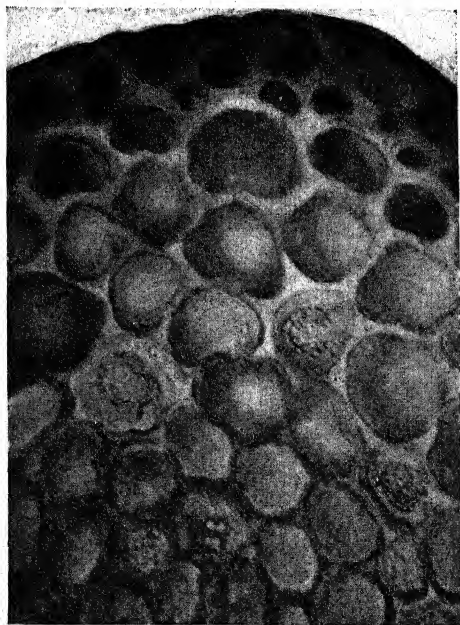


FIG. 9.

HEPATICOLOGISCHE NOTIZEN

von

A. J. M. GARJEANNE (Venlo)

A. Gemmenbildung

Bekanntlich sind Gemmen bei vielen Lebermoosen ganz allgemein, bei anderen sind sie nur selten oder gar nicht gefunden. Ob sie in diesen Fällen wirklich so selten sind oder fehlen, kann nur durch fortgesetzte Beobachtung im Freien und durch Kulturversuche bewiesen werden.

Jedenfalls kommen in der Umgebung von Venlo (Niederl. Limburg) Gemmen vor bei einigen Arten die anderswo nur selten oder nie(?) solche bilden. Es sei hier erstens an *Gymnocolea inflata* erinnert, wobei ich vor einigen Jahren das spärliche Vorkommen von \pm trapezoiden Gemmen beobachten konnte. Dann fand ich bei *Cephalozia bicuspidata* an einigen Fundorten reichlich Gemmen, welche nahezu kugelförmig oder kurz elliptisch sind. Bei *Lophozia excisa*, wo Gemmen „ziemlich selten“ heissen, fand ich sie öfters (meist zweizellig, unregelmässig sternförmig und ziemlich gross, 17—25 μ). Bei *Diplophyllum obtusifolium*, dessen Gemmen MÜLLER z. B. nie gesehen hat, kommen sie um Venlo nicht so selten vor. Sie sind von der bei *D. albicans* bekannten Form, stehen aber in ganz kleinen Häufchen von nur 4—10 Stück, können also, besonders bei Herbarexemplaren, leicht übersehen werden und werden auch an frischen Pflanzen erst bei mikroskopischer Vergrösserung sichtbar.

Lophozia incisa, in der Ebene eine seltene Erscheinung, kommt bei Venlo auch in der *f. gemmifera* vor. Die Gemmen sind ziemlich gross (bis 20 μ) und von einer sehr eigentümlichen, 4- (seltener 5-) eckigen Form. Auch *Scapania curta* wurde mit Gemmen von ziemlich abweichender Form gefunden (länglich, 1-2 zellig, hellfarbig, 27—30 μ lang, etwa 10 μ dick). Schliesslich sei hier bemerkt, dass *Haplozia caespiti-*

cia, die merkwürdige Art mit endogenen Gemmen, um Venlo ziemlich viel vorkommt. Ich kenne sie jetzt von drei weitauseinander liegenden Standorten.

B. Sporogonbildung.

Vielleicht als Gegenstück zu der reichlichen Gemmenbildung, finde ich um Venlo meistens nur Sporogonien bei den Arten, die überall reichlich Sporen bilden. Eine Ausnahme macht *Gymnocolea inflata*, die hier Jahr ein, Jahr aus reichlich fruktifiziert. (Sept.—Dez.).

C. „Bunte“ Lebermoose.

Schon früher war ich in der Lage, eine *Haplozia crenulata* zu beobachten, bei der der Gametophyt abgestorben und weiss, der Sporophyt aber ganz normal (wenn auch mit kurzer Seta) ausgebildet war. Nun kann man dann und wann auch andere Lebermoose mit weissem (und dann meistens totem) Gametophyt beobachten. Viel seltener sind solche, wo zwar eine bestimmte Zone weiss ist, das Moos nach oben aber wieder normal grüne Blätter trägt. In toten Zellen sind Oelkörper auch dann noch vorhanden (vielleicht in etwas geschrumpfter Form) wenn der Protoplast abgestorben und schon in tanzende Partikelchen zerfallen ist. In den „bunten“ Blättern dagegen fehlen die Oelkörper oder sie sind winzig klein. Da Oelkörper schon in ganz jungen Blattzellen entstehen, müssen diese „bunte“ Zellen sich schon in allerjüngstem Zustande von normalen Zellen unterscheiden. Diese bunte Zellen sehen übrigens in jeder Hinsicht normal aus, sie können plasmolysiert werden u.s.w.; enthalten aber kein Chorophyll. Die Chorophyllkörner sind weiss und zeigen fast immer Teilungszustände.

Die weiter oben wieder grün werdenden Teile leben also halbparasitisch auf der weissen Zone; diese lebt parasitisch auf dem grünen Basalteil und der grünen Spitze der Pflanze. Solche chlorophyllfreie Zonen wurden beobachtet bei *Alicularia scalaris*, *Gymnocolea inflata* und *Calypogeia Trichomanis*. Sämtliche bunte Pflanzen lebten auf Ton. Da die Pflanzen zwischen ganz normalen, grünen Exemplaren wachsen, ist Etiolement wohl ausgeschlossen. Auch Eisen (bei den meisten Jungermannien überhaupt nicht immer leicht nachweisbar) fehlte nicht. Vielleicht liegt hier ein ähnlicher Fall vor wie bei *Abutilon*, wo das Etiolement von einem noch unbekannten Virus herrührt.

D. In Anschluss an meine *Odontoschisma*-Arbeit sei hier mitgeteilt, dass *Cephaloxia Francisci*, mit Stolonen, welche denen von *Odontoschisma* ähnlich sehen, auch bei Venlo vorkommt.

SCAPANIA PORTORICENSIS HPE ET G.

von

TH. HERZOG (Jena)

Eine monographische Studie

Die dringendste Aufgabe des Systematikers, insbesondere des Bryologen und Hepaticologen, ist heute die monographische Bearbeitung und Sichtung schwieriger Gruppen, die aus den Monstergattungen, wie *Campylopus*, *Fissidens*, *Bryum*, *Plagiochila*, *Aneura*, *Mastigobryum* etc. herauszuschälen und in ihrer natürlichen Umgrenzung darzustellen, ein unaufschiebbares Bedürfnis geworden ist. Vielversprechende Anfänge in dieser Richtung liegen vor in den monographischen Studien über die amerikanischen Arten der Gattungen *Marchantia*, *Plagiochasma* und *Symphyogyne* und die chilenischen *Aneura*- und *Metzgeria*arten durch A. W. EVANS und die monographische Bearbeitung der Gattung *Zygodon* und der südamerikanischen *Uloten* durch N. MALTA. Denn, was heute noch in systematischen Kompendien an Stoff zusammengehäuft ist, kann je nach der Art seiner Entstehung nur als etwas Vorläufiges angesehen werden, so sehr es auch als das bisher Beste gewertet werden muss und trotz seiner Mängel keineswegs als wertlos und verfrüht entbehrt werden könnte. Jedes Wissen wird allmählich auf Wegen des Irrtums erobert und jeder Darstellungsversuch kann stets nur ein Stadium dieses Siebungsprozesses erfassen. Endgültiges ist in all diesen Dingen, wo das Experimentelle gegenüber der vergleichend-morphologischen Betrachtung und letzten Endes immer subjektiven Deutung des Beobachteten völlig in den Hintergrund gedrängt ist, noch lange nicht erwartet werden. Wie könnte es auch anders sein? Da wir doch fast ausschliesslich auf einmaliges Sammlungsmaterial angewiesen sind und die stets auftauchende Frage nach der Variationsbreite eines Typus (um nicht von "Art" zu reden) niemals direkt durch Ver-

suche am lebenden Objekt, sondern nur indirekt durch mühsame statistische Feststellungen an oft spärlichem Material geprüft und beurteilt werden können.

Wir stehen heute noch völlig unter dem Bann einer unabsehbar ins Breite wachsenden Flut von neuen und immer neuen Erscheinungen,

die, um nicht im Dunkel unwiderruflich zu verschwinden, zunächst einmal registriert und, wenn sie abweichend von den schon bekannten Formen erkannt werden, beschrieben und benannt werden müssen. Obwohl jeder gewissenhafte Systematiker sich bemühen wird, hierbei nach Möglichkeit Irrtümer auszuschliessen, so kann es doch vorkommen, dass er da und dort fehlgreift. Wer die Schwierigkeiten kennt, die solchen Bearbeitungen infolge der oft sehr mangelhaften Beschreibungen in der Literatur und der quasi-Unmöglichkeit einer Beschaffung von Originalen eigen sind, wird die Bedingtheit der so in Massen entstandenen und beschriebenen novae species ohne weiteres verstehen. Bearbeiter, die wie C. MÜLLER HAL., F. STEPHANI, V. F. BROTHERRUS und manche Andere im Schwall des hereinströmenden Materiales fast erstickten, konnten gar nicht die Musse aufbringen, um sich vor allen Irrtümern zu schützen. Es kann ihnen aber noch nicht Unwissenschaftlichkeit vorgeworfen werden, wenn sie eine interessante Form,

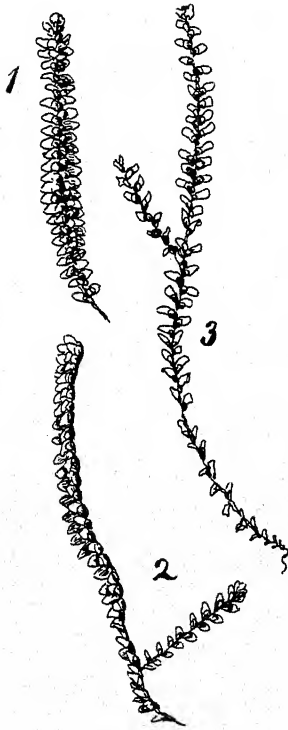


FIG. I

die vielleicht bei Beobachtung am Standort als Modifikation einer schon bekannten Art erkannt worden wäre, kurz als neu beschrieben, schon, um sie nicht „verschwinden“ zu lassen. Denn mit der Zuweisung als Varietät oder Form zu einer alten Species wäre ja die gleiche Unsicherheit verbunden, da auch sie auf rein subjektiver Deutung wenn auch noch so objektiver Feststellungen beruhte. Denn, ob wir eine Abweichung, die nicht durch Zwischenformen mit einer bestimmten Art verknüpft ist, ohne weiteres bei dieser angliedern dürfen, ist zum min-

desten zweifelhaft und nicht weniger als die Aufstellung einer neuen Art reine Deutung. Den systematischen Wert und die Konstanz eines Merkmales nach getrocknetem, vielleicht spärlichen Material sicher zu beurteilen, ist ja unmöglich. Eine gewisse Annäherung an die Wahrheit können nur ausgedehnte vergleichend statistische Beobachtungen liefern. Aber auch dabei sind wir vor Irrtümern nicht sicher. Denn, wenn wir ein bestimmtes Merkmal als gemeinsam vorhanden finden, so lässt sich meist doch nicht sicher sagen, ob es nicht im einen Fall etwas Epistatisches, im andern Fall etwas progressiv Neuentstandenes ist. Natürlich würde es immer auf eine enge Verwandtschaft hindeuten, aber die phylogenetischen Zusammenhänge könnten trotzdem verschleiert bleiben oder unrichtig gedeutet werden.

Ich will mich aber nicht in theoretische Dinge verlieren. Das kurz Gestreifte dürfte genügen, um zu zeigen, wie weit man heute über diese Dinge Gültiges erwarten kann. Der vorgezeichnete Weg muss jetzt aus der Breite und Weite in die Tiefe umbiegen. Die einzige Aussicht, hier etwas zu erreichen, liegt in der vergleichend monographischen Durcharbeitung eines ausgedehnten, möglichst das gesamte Verbreitungsgebiet einer Art umfassenden, am besten vollständigen Materials. Angesichts des ungeheuren Stoffes könnte man freilich an der Bewältigung dieser Aufgabe umsomehr verzweifeln, als die Zahl derer, die eine solche Arbeit mit Aussicht auf Erfolg in Angriff nehmen können, leider sehr klein ist. Es gehört gute Einfühlung in die Formenwelt dieser Kleinschöpfung dazu, sehr viel Zeit und schliesslich auch der Mut, sich mit Dingen zu beschäftigen, die als unmodern heute vielfach von wissenschaftlichen Kreisen abgelehnt werden. Wenn aber unsre Fragestellung auch nicht an grundlegende Probleme rührt, so wohnt ihr doch unleugbar das Verdienst inne, nach besten Kräften hineinzuleuchten in ein noch bestehendes Halbdunkel, und wenn wir auch nicht die Entschleierung von Geheimnissen zu erwarten haben, so wird sie doch Schritt für Schritt zur Aufhellung eines eng begrenzten Wissensgebietes führen.

Mit der vorliegenden kleinen Studie über den Verwandtschaftskreis der *Scapania portoricensis* Hpe et G. beginne ich eine Reihe von zwanglosen Veröffentlichungen, in deren Verlauf ich eine grössere Zahl von interessanten und schwierigen Gruppen der Lebermoose monographisch zu bearbeiten gedenke. Sollten Andere sich dieser Aufgabe anschliessen, die eine allmähliche Revision der "Species Hepaticarum"

von F. STEPHANI durchzuführen bezwecken, so würde ich ihre Mitarbeit aufs Wärmste begrüßen.

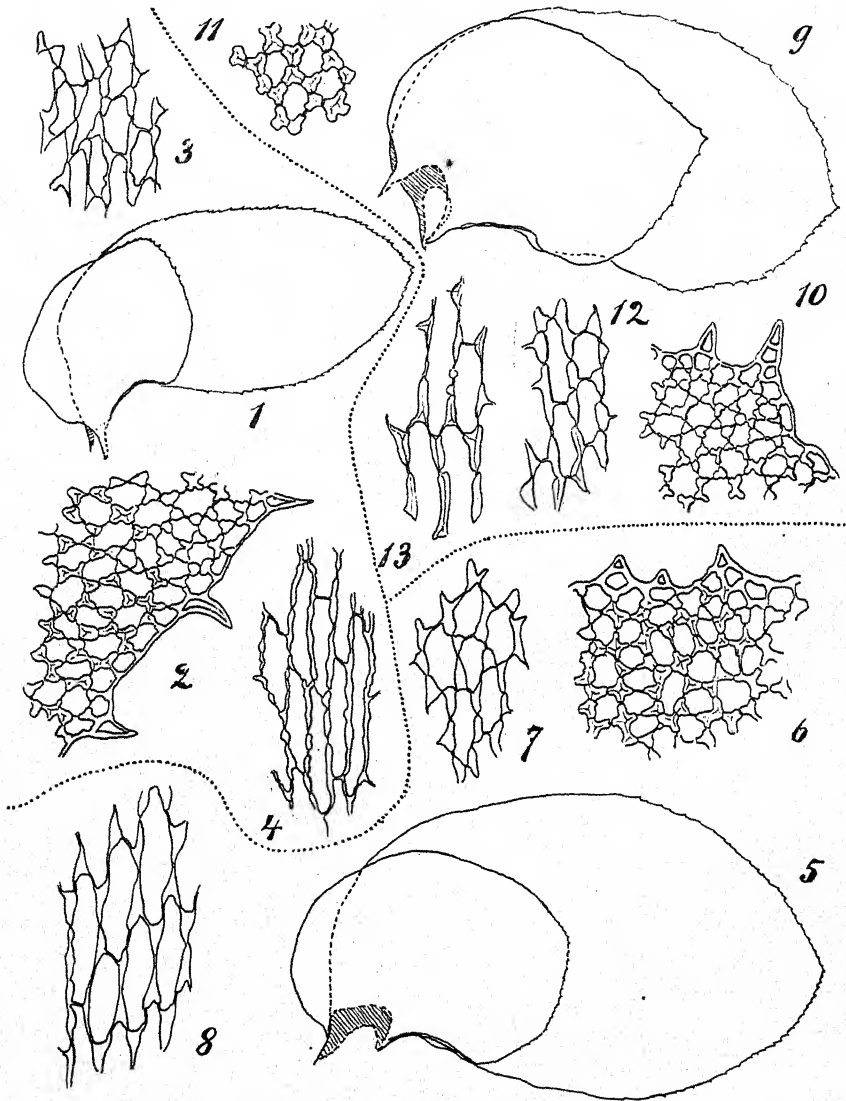


FIG. II

In der vorwiegend holarktischen Gattung *Scapania* sind die echt

tropischen Gestalten ziemlich dünn gesät. Zu ihnen gehört eine der prächtigsten Arten der ganzen Sippe, *Sc. portoricensis*, die nach K. MÜLLER's Monographie auch eine isolierte Stellung in der Gattung einnimmt. In ihre Verwandtschaft sind aber noch ein par andere neotropische Arten zu rechnen, die allerdings nach Beschreibung und Abbildung (in den Handzeichnungen zu den "Species Hepaticarum" von F. STEPHANI) spezifisch genügend unterschieden zu sein scheinen: *Sc. boliviensis* St. und *Sc. minutidens* St. Ferner habe ich in Feddes Repertorium 1925 eine *Sc. organensis* als der *Sc. portoricensis* nahestehende Art beschrieben. Und im Münchner Kryptogamenherbar liegt eine *Sc. roraimensis* St. in sched., die schon in ihrem ganzen Habitus an *Sc. portoricensis* erinnert. In der vorgefundenen Fassung schienen sich die geographischen Areale der 5 Arten wenigstens teilweise auszuschliessen. Immerhin zeigte *Sc. portoricensis* mit ihren schon von K. MÜLLER festgestellten Fundorten von den Antillen, Columbia, Ecuador, Bolivia und Südbrasilien ein sehr ausgedehntes, wenn auch etwas lückiges Verbreitungsgebiet.

Bei einer eingehenden Untersuchung des wohl vollständigen Materials von 4 dieser Arten ergaben sich zwischen ihnen soviele Beziehungen, d. h. Uebereinstimmungen, dass es mir nicht mehr möglich ist, sie als getrennte Species aufrecht zu erhalten. Auch *Sc. minutidens*, von der mir leider keine Proben vorlagen, dürfte sich nach der Beschreibung zwanglos an *Sc. portoricensis*, vielleicht zwischen var. *typica* und var. *boliviensis*, einreihen lassen. Obwohl ich diese letztere Art wegen mangelnder Autopsie aus dem Kreis meiner Betrachtungen ausschliesse, so halte ich es doch für nötig, wenigstens die 4 übrigen in der polymorphen Grossart *Sc. portoricensis* aufgehen zu lassen, in deren Rahmen sie freilich z. T. gut charakterisierte, vielleicht ökologisch bedingte Formen, möglicherweise auch geographische Rassen bilden. Die Unterschiede, die in den Extremen so scharf zu erfassen sind, werden durch so viele Zwischenbildungen verknüpft, die alle nur als gradweise Abstufungen eines und desselben Charakters zu erkennen sind, dass eine Zerreißung dieses Blockes und scharfe Abgrenzung der einzelnen Arten nicht mehr haltbar sein dürfte.

Die folgende Beschreibung, die alle Abwandlungen der Merkmale verfolgen und zur Charakterisierung der verschiedenen Formen berücksichtigen wird, soll diese Auffassung mit ausführlichen Angaben und Zeichnungen belegen.

Ich gehe davon aus, dass schon K. MÜLLER in seiner Monographie etwas verschiedenartiges Material vor sich hatte, wie aus der Anführung der mir bekannten Belegexemplare hervorgeht. Er fand sie jedoch so weit übereinstimmend, dass er danach *Sc. portoricensis* als alters-

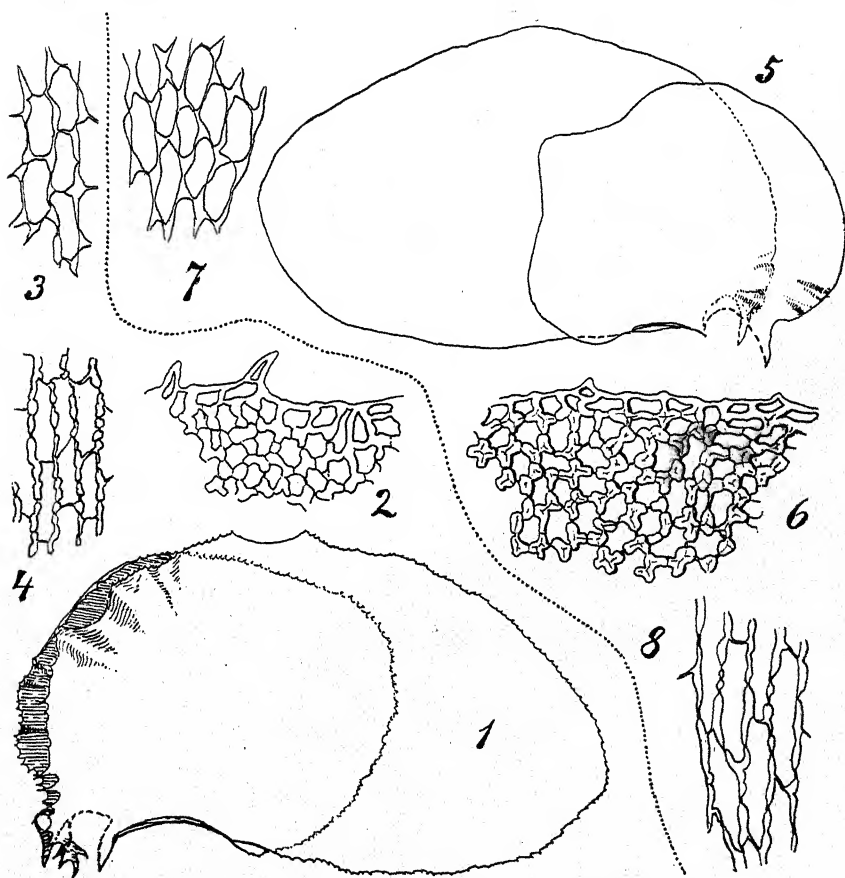


FIG. III

starre, unplastische Art ansehen möchte. Ich bin durch meine Untersuchungen, die sich auf weit umfangreicheres Material stützen, zu anderen Folgerungen gelangt. Ich hoffe den Beweis erbringen zu können, dass wir es im Gegenteil mit einer polymorphen Grossart zu tun haben, die Anläufe zum Zerfall in mehrere örtliche Kleinarten — heute noch fluktuierende Rassen — zeigt.

STANDORT UND ALLGEMEINE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG

Scapania portoricensis ist ein Bewohner feuchter Lagen in den regenreichen Tropengebirgen Mittel- und Südamerikas. Man findet sie ebenso auf Baumrinde, wie auch auf feuchten Felsblöcken. Ihr Dichtigkeitsmaximum findet sie im oberen Bergwaldgürtel; var. *boliviensis* scheint dagegen die mittleren Höhen vorzuziehen (meine bolivianischen Pflanzen stammen von Felsen und moosigem Waldboden). Var. *roraimensis* ist wohl ein durch die Höhen Sonne freier Lagen geprägtes Extrem und var. *organensis* bewohnt offenbar die freien felsigen Höhen des granitischen Orgelgebirges; eine nähere Angabe über das Substrat fehlt für sie.

HABITUS

Eine der stattlichsten Arten der Gattung, bildet *Sc. portoricensis* meist ausgedehnte, schwammige Polster von beträchtlicher Tiefe, in denen die Stengel steil aufgerichtet oder gekniet aufsteigend sind. Das Aussehen wird stark von der Farbe bestimmt (näheres s. unten), die vom hellen Ockerbraun bis zum gesättigten Purpurn geht, dazwischen auch buntscheckige Formen enthält, höchst selten aber ein schönes Grün zeigt. Durch die unterseits etwas hohlkehlig, oberseits wie gewölbte Schuppenbänder aussehenden Stengel erinnert sie etwas an gewisse kräftige Mastigobryen.

STENGEL

Die Länge des Stengels schwankt zwischen 4 cm (var. *organensis*) und 15 cm (var. *typica*, leg. STANDLEY, no. 38127). Er ist aufgerichtet oder, besonders an den Grenzen neuer Triebe etwas verbogen bis leicht gekniet, ziemlich steif drahtig und je nach der Färbung des Rasens vom hellen Braun über Purpurn bis fast schwarz gefärbt. Die Zellen der Rindenlagen sind sehr eng und äusserst dickwandig, die Innenzellen locker und kollenchymatisch. Die zuweilen beobachtete Purpurfärbung, die entweder wie ein Anflug die Pflanze schmückt oder auch alle Teile sättigt, ist typische Membranfärbung. Sie dürfte wohl meist eine Wirkung starken Lichtes an sonnigem Standort sein. Es scheint aber auch unabhängig davon Purpurfärbung vorzukommen, da an meinen

bolivischen Pflanzen von schattigem Standort Buntscheckigkeit zu beobachten ist, hervorgerufen durch intensiv purpurne Oberlappen, die sich von den mattgrünen Unterlappen scharf abheben. ..

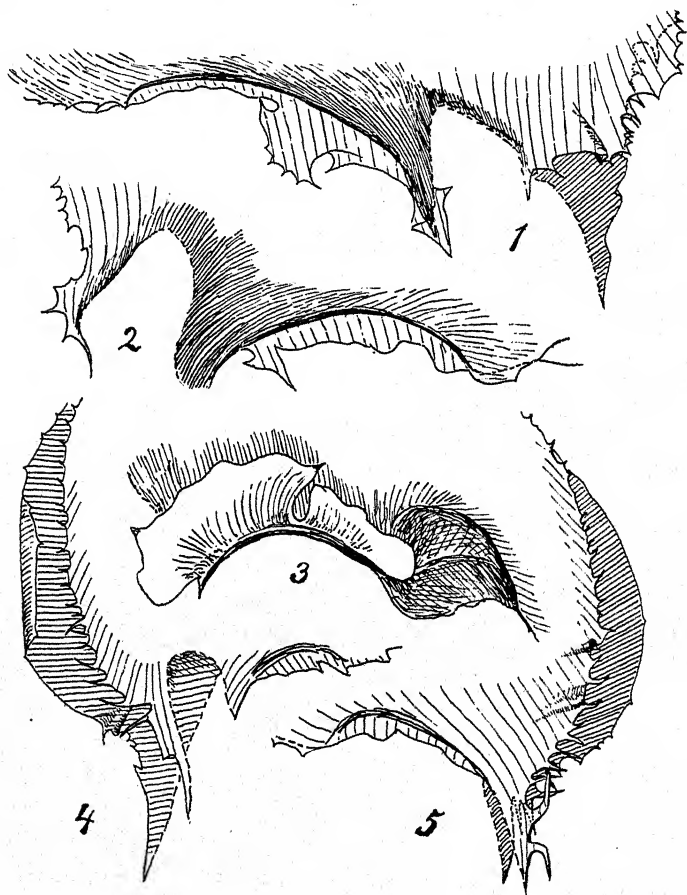


FIG. IV

BEBLÄTTERUNG

Die Blätter stehen sehr regelmässig in 2 Zeilen und lassen zwischen sich so weite Zwischenräume, dass die Ränder der Unterlappen im feuchten Zustand sich gerade noch leicht decken oder ungefähr berühren, im trockenen Zustand dagegen oft recht beträchtliche Lücken

zeigen. Bei vielen Formen, besonders aus Costarica und Jamaica, ist aber die Deckung etwas deutlicher und auch trocken beinahe erhalten. Dabei neigen die Blätter dazu, sich im trockenen Zustand mehr oder weniger nach der Unterseite zu biegen, so dass zwischen ihnen eine breite Hohlrinne entsteht, während die Oberlappen als hochgewölbtes Schuppenband, die Rückenseite bedecken. Manche behalten diese Stellung auch im feuchten Zustand bei. Die Innenränder der schildförmig gewölbten Oberlappen greifen deutlich über den Stengel über, während die Basis der Unterlappen nur sehr wenig über den Stengel hinausreicht. Die Unterlappen stehen immer fast horizontal vom Stengel ab, während die Mittelachse der Oberlappen dazu einen Winkel von etwa 30—40 Grad bildet.

BLATTGRÖSSE UND FORM

Die Grösse des Blattes, bezw. Ober- und Unterlappens, unterliegt schon am gleichen Stengel starken Veränderungen. Man trifft an jedem Erneuerungstrieb unten kleinere, oben grössere Blätter. Nehmen wir die oberen als die vollentwickelten (von den Floralblättern abgesehen) als Masstab an, so gibt es immer noch beträchtliche Unterschiede zwischen den einzelnen Formen. Das längste Mass für den Unterlappen fand ich bei verschiedenen bolivianischen Exemplaren (Typus der *Sc. boliviensis* St., für die der Autor 6,5 mm angibt) mit 5,5 mm. Das kürzeste Mass von 2,5—3 mm für ausgewachsene Blätter zeichnet meine *Sc. organensis* aus. Als Mittelmass darf 4 mm Länge angesehen werden. Häufig findet man auch 3,5 und 4,5 mm. Die mir vorliegenden Original Exemplare liefern folgende Masse: Länge und Breite des Unterlappens 3 und 1,4 mm, Länge des Oberlappens 1,5 mm. Doch dürfte es sich hierbei um nicht vollentwickelte Pflanzen handeln, da Stephani die entsprechenden Masse mit 4,4, 2,4 und 2,4 mm angibt. Fast immer liegt die grösste Breite über der Mitte; nur wenige Proben zeigen eine so ausgeglichene Blattform wie die Originalpflanze. Das Grössenverhältnis zwischen Ober- und Unterlappen fand ich nirgends wie 1 : 3 (K. MÜLLER l.c.). K. MÜLLER legt bei seiner Angabe offenbar nicht lineare, sondern Flächenmasse zu Grunde. Nach meinen Messungen, erhalte ich in 3 Fällen das Verhältnis 1 : 2, in 9 Fällen 3 : 5, in 10 Fällen 2 : 3, in 2 Fällen 3 : 4 (Extrem), ferner in 15 Fällen die dazwischen liegenden Werte 5 : 8, 7 : 10 und 4 : 7. Ich habe hierbei für beide

Lappen jeweils die grössten Durchmesser zu Grunde gelegt, da hierbei die verschieden starke Entwicklung der Lappen am besten zur Geltung gelangt.

Die Form der Blätter hängt fast ausschliesslich von der Entwicklung des Unterlappens ab, da der Oberlappen fast unveränderlich nierenförmig bis rundlich und mehr oder weniger stumpf ist. Der Unterlappen dagegen zeigt Schwankungen des Zuschnittes, die von der schlan-

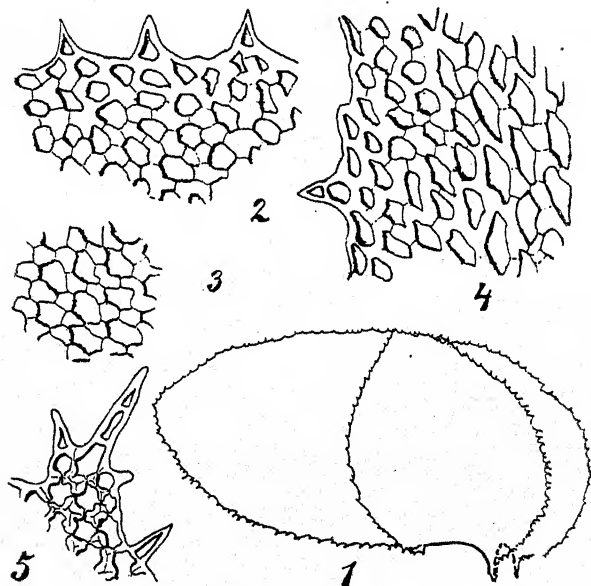


FIG. V

ken Ellipse mit den Durchmessern 3 : 1,4 mm und der parabolisch zugeschärften Spitze der Originalpflanze bis zu den breitovalen, ja fast obovaten Formen der grossblättrigen Jamaica-Costarica- und Boliviapflanzen und der kleinblättrigen var. *organensis* mit ihren sehr breiten, fast abgerundeten Blattspitzen hinüberführen. Eine Reihe von intermediären Formen verknüpfen die Extreme. In der Form am nächsten ans Original kommt der Typus von *Sc. roraimensis* St. in herb. Monach. und eine Pflanze von El Cumbre, Columbia, leg. E. P. KILLIP, die ich auch nach ihren sonstigen Merkmalen, namentlich Zellnetz und Randzählung, für identisch mit *Sc. roraimensis* halte und mit jener als Varietät zu *Sc. portoricensis* stelle.

Interessant ist die verschiedenartige Ausbildung der Insertionsstelle beider Lappen. Beim Original sowohl, wie bei den Pflanzen von Abitagua (leg. Spruce) und vielen anderen finden wir einen deutlich, aber kurz herablaufenden Flügel, der in den Rand, des Oberlappens besonders, mit einer Bucht von 120—90 Grad umbiegt. Dasselbe Verhalten zeigt var. *organensis*. Weitaus die meisten Pflanzen aber, besonders die üppigen, breitblättrigen Formen aus Costarica, Jamaica und Bolivia, zeigen eine mächtige Entwicklung dieser hier dornig bewehrten und oft stark gewellten Flügel. Die Wellung, die sich bei allen Formen am freien Basalrand der beiden Lappen mehr oder weniger deutlich beobachten lässt, ist merkwürdigerweise von K. MÜLLER nicht erwähnt worden.

RANDZÄHNUNG UND KOMMISSUR

Sc. portoricensis wird durch eine ziemlich regelmässige und kleindornige Randzähnung ausgezeichnet, die sich fast stets über den ganzen Rand ausdehnt. Am schärfsten und dichtesten stehen die Zähne um die Blattspitze und pflegen häufig gegen die Basis etwas zu verwischen, besonders bei den Formen mit ganzrandigen Flügeln. Bei den Formen mit bewehrten Flügeln jedoch nehmen sie gegen die Basis nach kurzem Abswellen der Länge wieder beträchtlich zu und können schliesslich mehrzellige, dornige bis wimperige Randsprossungen bilden. Ihre grösste Länge mass ich mit 0,16 mm. Oft sind sie hier sichelförmig gekrümmt. Am Oberlappen ist die Zähnung gewöhnlich weit schwächer, oft nur die Spitze mit kleinen Zähnchen besetzt; auch bei den Formen mit dornigen Flügeln pflegen die Zähnchen von der Mitte bis gegen die Basis auszusetzen. Var. *integrifolia* C. M., die als "integerrima" bezeichnet wird, zeigt übrigens um die breite Spitze des Unterlappens etliche verkümmerte Zähnchen und stellt nur das eine Extrem der Zähnung dar, während das andere von dem grobzähnigen Typus der var. *roraimensis* repräsentiert wird.

Der Typus hat fast stets einzellige scharfe Zähne von 0,02—0,03 mm Länge. Sie sind meist durch dicke Wandungen derb und oft bräunlich gefärbt. Bei den Formen mit dünnwandigen Zellen sind sie entsprechend zarter. Bei var. *roraimensis* können sie schon im oberen Blatteil 2-zellig und bis 0,04 mm lang werden; unten wachsen sie bis 0,07 mm an und gehen gelegentlich in längere verzweigte Randläppchen von

über 0,1 mm Länge über (s. Fig. V, 5). Doch reichen diese Unterschiede nicht aus, um *Sc. roraimensis* als Art zu retten.

Die Verwachsungsstelle oder Kommissur der beiden Blattlappen ist kurz und gewöhnlich schwach gebogen. Beim Original und vielen an-

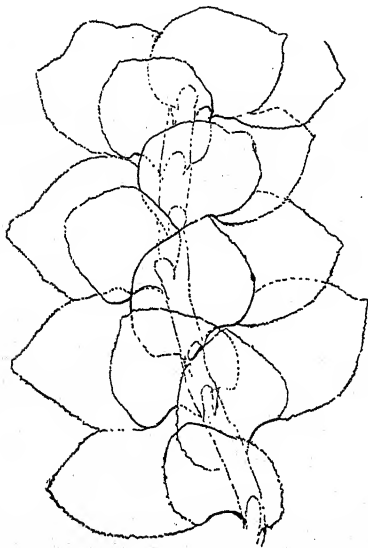


FIG. VI

dern Proben ist sie ungekielt. Es finden sich aber an den verschiedenen Typen hiervon alle Uebergänge über einen schmalen und ganzrandigen Flügel bis zu scharf gezähnten Flügelläppchen. Merkwürdigerweise aber trifft man diese Ausgestaltung durchaus nicht immer verbunden mit den stark dornig gesägten Basalflügeln. Doch scheint sie immerhin, wie die üppigere Ausgestaltung der herablaufenden Flügel, an Stoffanhäufung und die oberen Blätter in der Nähe der Floralregion gebunden zu sein. Bei mehreren Pflanzen aus Jamaica (Herb. EVANS no. 30,1196/a, 228 und 127) ist dieser Flügel als deutlich abgesetztes,

beilförmiges, in loco auf die Kommissur zuweilen aufgefaltetes Anhängsel ausgebildet (Fig. IV). Bei no. 1196/a lässt sich seine Grössenzunahme von unten nach oben am Stengel deutlich verfolgen: Die unteren Blätter haben nur einen schmalen und ungezähnten Kommissuralflügel, die obersten zeigen ihn sehr schön entwickelt. Häufig sieht man auch den gezähnten Rand des Unterlappens sich in den Flügel fortsetzen.

BLATTZELLNETZ

Zur Charakterisierung des Zellnetzes genügen weder die Mittelzahlen von Massen noch auch allgemein gehaltene Angaben über ihre Wandverdickung. Sorgfältige Abbildungen müssen die Beschreibung unterstützen. Die Zellen sehen in verschiedenen Teilen des Blattes sehr verschieden aus und erleiden ausserdem noch mancherlei Modifikationen. So charakteristisch auch sonst die Art der Eckverdickung ist, so kann

man sich hier doch nicht vollkommen auf sie verlassen. Der Typus ist zwar zweifellos stets derselbe, aber der Grad der Verdickung bringt recht mannigfaltige Bilder hervor. Namentlich durch die bei der Mehrzahl der Exemplare auftretende sehr starke Eckverdickung, die bis zum Zusammenstossen der Dreiecksarme führt, wird die charakteristische verbogene Linie der primären unverdickten Membran meist unsichtbar. Nur wenige, offenbar sehr schattig gewachsene Pflanzen (so die beiden Vertreter der var. *boliviensis* aus Bolivien, aber auch aus Costa Rica, und var. *organensis*) lassen wegen ihrer schwachen Eckverdickungen die flexuose Beschaffenheit der Zellwände noch erkennen. In der Blattspitze, an den Rändern und namentlich im freien Basalbogen des Unterlappens, aber auch im grössten Teil des Oberlappens, sind die Zellen fast rundlich hexagonal bis quadratisch und je nach dem Grad der Verdickung mit fast sternförmigem Lumen. Im Oberlappen sind sie auch bei den relativ dünnwandigen Formen stets am stärksten verdickt. Die antiklinen Wände der Randzellen enden in einem knötchenartigen Vorsprung. Durch die verschiedenartigen Schrumpfungsercheinungen im Primordialschlauch erleidet das Aussehen des Zellnetzes manchen charakteristischen Zug. Während bei var. *boliviensis* und *organensis* das ganze Lumen durch eine stark gerunzelte Masse ausgefüllt wird, erscheint das Lumen von var. *roraimensis* in der Mitte glasig hell.

Im Mittelfeld des Blattes, schon vom oberen Drittel ab, erleiden die Zellen eine deutliche Längsstreckung, sie werden rechteckig und erhalten langgezogene, schief dreieckige Eckverdickungen. Im Basalfeld schliesslich werden sie wesentlich länger und zeigen bei den typischen Formen unterbrochene Längsbalkenverdickungen, im Unterlappen oft auch zahlreiche knotige Intermediärverdickungen, die sich wie Perlen einer Kette aneinander reihen. Nur bei var. *organensis* bleiben sie auch am Blattgrund kurz rechteckig bis oval und zeigen nur dreieckige Eckverdickungen. Im herablaufenden Flügel sind sie stets schmal lineal-rechteckig und dünnwandig.

Die Cuticula ist durch feine hyaline Wärzchen meist etwas rauh. Am stärksten fand ich diese Eigenschaft bei der var. *roraimensis* aus Columbia.

Die Grösse der Blattzellen schwankt zwischen beträchtlichen Grenzen. Doch reichen die ihr entnommenen Werte wegen der häufigen Schwankungen nicht zur Trennung in Arten aus. Ihre Grösse ist aber

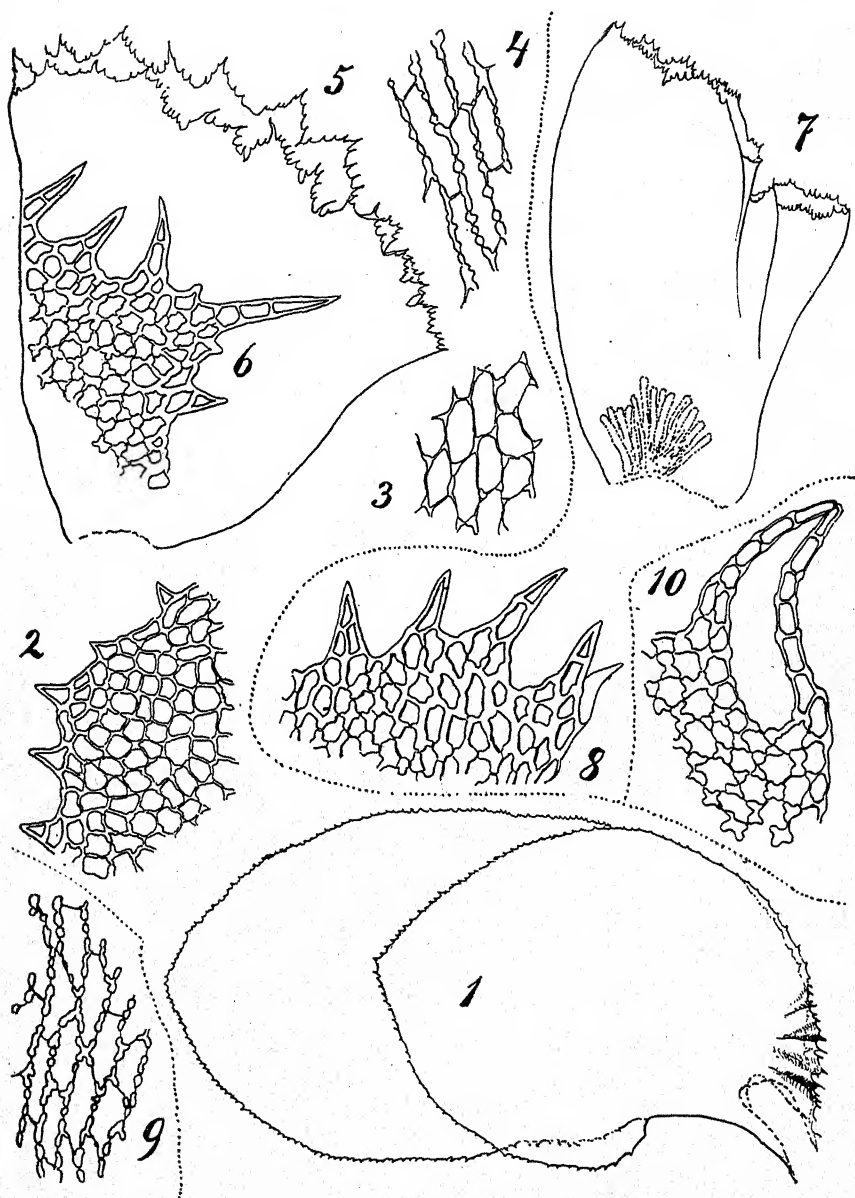


FIG. VII

durchaus nicht der Blattgrösse proportional. Die kleinsten Zellen (oben $0,013 \times 15$ — $0,014 \times 0,018$) finde ich einmal bei der grossblättrigen var. *boliviensis* aus Costarica (Standley no. 32989), dann aber auch bei der auffallend kleinblättrigen var. *organensis*. Die grössten Zellen, $0,028 \times 0,03$ und zugleich stärkste Eckverdickung — stellenweise völlig verfliessend —, treten bei der var. *roraimensis* auf. Das Original zeigt Zellen der Blattspitze von $0,022$ — $24 \times 0,024$ — 26 mm. Im übrigen verweise ich auf die Textfigur X S. 20. Die Messung von K. MÜLLER mit $0,008$ — 12 mm kann sich nur auf die Randreihe selbst beziehen. Die Masse von F. STEPHANI für *Sc. boliviensis* sind zutreffend, für *Sc. Portoricensis* dagegen zu klein.

Schliesslich noch einige Angaben über Zellgrössen in den übrigen Blatteilen! Im Mittelfeld messen sie bei der Originalpflanze $0,02 \times 0,04$ bei manchen anderen, z. B. var. *boliviensis* aus Costarica, sind sie bis $0,05$ mm lang, stets aber mit gestreckten, geschwungen umgrenzten Dreieckverdickungen. An der Basis erreicht ihre Länge $0,09$ mm, ohne aber die Breite von $0,02$ mm zu überschreiten. Abweichend verhält sich var. *organensis* durch ihre kurzen Basalzellen mit $0,04$ — $0,045$ mm Länge und $0,02$ mm Breite und stets deutliche Eckverdickungen ohne intermediäre Knötchen.

PERIANTH UND INVOLUCRUM

Gewöhnlich ist nur das dem Perianth vorhergehende Blatt als echtes Floralblatt differenziert, jedoch ist sein Bau nicht ganz feststehend. Es kann noch einend eutlichen Grössenunterschied zwischen den in breiter Kommissur an einander gehefteten Lappen zeigen, diese können aber auch fast gleich gross werden und das Perianth als weite Tasche umhüllen. Während die Subfloralblätter meist eine reichere Ausgestaltung ihres Balsalrandes erkennen lassen, ist das Floralblatt selbst am Grunde weniger gegliedert. Das Perianth besitzt je nach seinem Entwicklungsgrad verschiedene Gestalt. Immer ist es scharf quer abgeplattet und weitmündig. Ganz junge Perianthien zeigen noch die Grenze der 2 verwachsenen Perianthblätter durch einen tiefen Einschnitt und verschiedene Grösse der verschiedenaltigen Bestandteile. Perianthien mittleren Entwicklungsalters sind immer noch sehr breitmündig und gehen um die Mündung in mehrere, oft scharf dreieckige Lappen aus, deren Saum von cilienartigen, 1-mehrzelligen, in diesem Stadium noch

zarten Zähnen besetzt ist. Erst im voll erwachsenen Zustand, wenn das Perianth länglich gestreckt ist und die Mündung dadurch relativ enger erscheint, beginnen die Randlappen sich mehr zu verwischen, doch bei verschiedenen Perianthien in verschiedenem Grad, zugleich wird das ganze Zellnetz derber und die Randwimpern steifer und dickwandiger. Dieses wechselnde Aussehen, das bei flüchtiger Betrachtung einzelner Exemplare spezifische Unterschiede vortäuschen kann, ist also im

Wesentlichen auf verschiedene Entwicklungszustände zurückzuführen. Immerhin scheint die var. *boliviensis* zu besonders starker Randgliederung zu neigen. Die Länge des ausgewachsenen Perianths beträgt 7 mm, seine Breite etwa 3 mm.

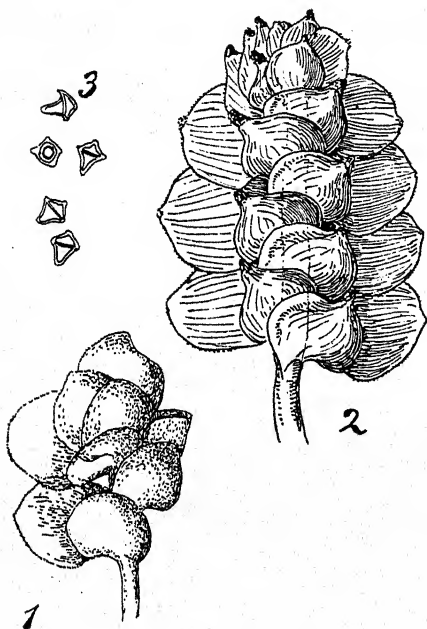


FIG. VIII

bestehend, hie und da mit Ringverdickungen, die darunter liegenden Zellen viel kleiner und die unterste Schicht mit zahlreichen Verdickungen in den Zellwänden. Sporen 0,01 mm diam., rauh, Elateren dünn und sehr lang, mit dünner und doppelter Spire, 0,005 mm diam. und 0,2 mm lang.

SPORENKAPSEL

Der Beschreibung von K. MÜLLER kann ich nichts neues hinzufügen, da mir keine vollentwickelte Kapsel vorlag. Sie lautet: „Kapsel auf kurzem Stiele, oval, 2,5 mm lang und 1 mm dick, Klappen 5—8 Zellschichten dick, die oberste aus grossen quadratischen Zellen

GEMMEN

Viele der für diese Studie untersuchten Proben zeigten an einem Teil ihrer Blätter, oder zuweilen allen, dichte gelbrote Gemmenhäufchen sowohl an Ober- wie Unterlappen. Ich fand sie sowohl bei der var.

organensis wie auch bei der var. *boliviensis* und beim Typus an Pflanzen von verschiedener Herkunft. Mit ihrem Auftreten verbindet sich, funktionell bedingt, eine Verlängerung des Lappenendes und deutliche Streckung der stoffleitenden Blattzellen, gewissermassen eine Verlängerung des Mittelfeldes bis in die Spitze. Die oft scharf abgesetzte, zungenförmig vorgezogene Spitze, die bei meinen bolivischen Exemplaren an den alten Blättern schon alle Brutkörper abgeworfen hat, wurde in der sehr flüchtig entworfenen Originaldiagnose der *Sc. boliviensis* von STEPHANI als spezifisches Merkmal hervorgehoben "superne late rotundata, apice ipso subacuto". Die Beziehung zur Gemenbildung war ihm offenbar entgangen. An den brutkörperfreien Blättern der gleichen Pflanzen ist aber, wie zu erwarten,

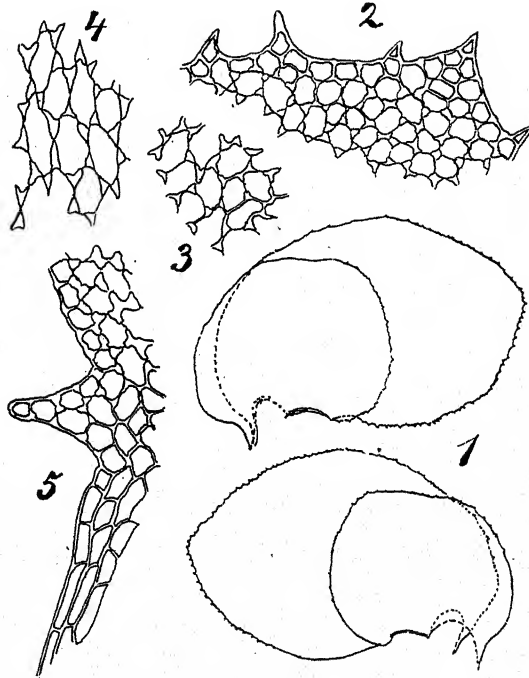


FIG. IX

den, die stumpfe Blattspitze ungestört entwickelt. Gemmen treten sowohl an fertilen wie an sterilen Sprossen auf. Trotzdem kann man sie gelegentlich im Rahmen einer neuen Sprossfolge auf Pflanzen auftreten sehen, die sie früher nicht besaßen. Sie sind bei var. *boliviensis* 0,02 mm lang, 0,016 mm breit, bei var. *organensis* 0,016 mm lang, 0,013 mm breit, stets zweizellig, eckigkreiselförmig, mit vortretender Spitze und Aequatorecken (Fig. VIII).

SYSTEMATIK

Aus alledem lässt sich nunmehr folgende Gruppierung innerhalb der

polymorphen Grossart *Scapania portoricensis* Hpe et G. vornehmen.

1. Var. *typica* HERZOG.

Blattzuschnitt spitz oder breit. Unterlappen 3—4,5 mm lang, 1,4—3 mm breit. Obere Blattzellen von mittlerer Grösse, $0,022 \times 0,024$ mm, Ecken stets stark verdickt. Randzähne einzellig, derb. Basalflügel lang herablaufend, oft bewehrt.

2. Var. *roraimensis* (ST.).

Blattzuschnitt spitz. Unterlappen 3 mm lang, 1,5—1,9 mm breit. Obere Blattzellen sehr gross, $0,028 \times 0,03$ mm. Eckverdickungen sehr stark, Randzähne sehr gross, oft zweizellig, Basalflügel kurz herablaufend, bewehrt.

3. Var. *boliviensis* (ST.).

Blattzuschnitt sehr breit und stumpf. Unterlappen bis 5,5 mm lang, 3 mm breit, Oberlappen sehr gross, bis 3,75 mm lang. Obere Blattzellen klein, $0,018 \times 0,018$ mm und weniger, mit schwachen Eckverdickungen und verbogenen Wänden. Randzähne einzellig, oft zart. Basalflügel lang herablaufend und bewehrt.

4. Var. *organensis* (HERZOG).

Blattzuschnitt breit, stumpf. Blätter klein, 3 mm lang, 1,5—2,1 mm breit. Obere Blattzellen klein, $0,018 \times 0,018$ mm, Eckverdickungen schwach, Basalzellen kurz. Basalflügel kurz herablaufend, glatt oder schwach bewehrt.

Auf diese 4 unterschiedenen Varietäten, die man in ihrer extremen Prägung auch als eigene Kleinarten betrachten könnte, wenn sie nicht durch Uebergänge mit dem Typus verknüpft wären (var. *organensis* durch die Pflanzen aus der Serra Geral, Südbrasilien, leg. ULE, var. *boliviensis* durch Exemplare aus Bolivia von Tolapampa, leg. R. S. WILLIAMS, und var. *roraimensis* durch die Originalpflanzen selbst, der sie näher als den übrigen Formen der var. *typica* kommt), verteilen sich nun die Fundorte folgendermassen.

SPEZIELLE GEOGRAPHISCHE VERBREITUNG

1. *Scapania portoricensis* Hpe et G. var. *typica* HERZOG.

ANTILLEN. P u e r t o r i c o: Original (leg. SCHWANECKE); Sierra de Naguapo, El Duque, leg. J. R. JOHNSTON, 8.3.14 (herb. EVANS no. 1554 und 1619). C u b a: Porquino Mt., Santiago de

Cuba, leg. S. H. HAMILTON, 4.6.02 (herb. EVANS no. 5875).
 J a m a i c a: leg. HART, 1885 (in herb. Evans); New Haven Gap, 5500 ft., leg. L. M. UNDERWOOD, 4.2.03 (herb. Evans no. 1053, 1058, 1007 und 1061); on tree, trail from New Haven Gap to Sir John Peak, leg. EVANS, 5.9.06 (herb. Evans no. 551); Slopes of Monkey Hill, above New Haven Gap, leg. W. R. MAXON, 22.6.04 (herb. Evans no. 2707); on rocks, Blue Mountain Peak, leg. EVANS, 21.7.'03 (herb. Evans, no. 229).

FESTLÄNDISCHES MITTELAMERIKA. C o s t a R i c a (leg. P. C. STANDLEY): On tree, Las Nubes, Prov. S. José, ca 1500—1900 m, 20/22.3.24, no. 38454; dto, on wet bank, no. 38452 (f. gemmipara) on tree, Cerros de Zurqui, n. e. of S. Isidro, Prov. Heredia, ca 2000—2400 m, 3.3.26, no. 50282 und 50517; on tree, Cerro de Las Lajas, n. of S. Isidro, Prov. Heredia, ca 2000—2400 m, 7.3.26, no. 51643; on tree, Cerro de las Caricias, n. of S. Isidor, Prov. Heredia, ca 2000—2400 m, 11.3.26, no. 52115 und 52163.

ANDEN VON SÜDAMERIKA. E c u a d o r: Andes Quitenses, Mt. Abitagua (Spruce). B o l i v i a: Santa Ana, 5500 ft., leg. R. S. WILLIAMS, 30.7.'02 (herb. Evans no. 2176); Tolapampa, 10.000 ft., leg. R. S. WILLIAMS, 11.9.01 (herb. Evans no. 2158).

SÜDBRASILLEN. Serra Geral, leg. ULE (herb. München).

Forma *grossealata* HERZOG. Kommissuralflügel stark entwickelt, derb gesägt.

ANTILLEN. J a m a i c a: wet woods, John Crow Peak, leg. EVANS, 14.7.03 (herb. Evans no. 127); Blue Mountain Peak, leg. EVANS, 21.7.03, on tree, f. gemmipara, (herb. Evans no. 228), on rocks (no. 229); Sir Johns Peak, leg. D. S. JOHNSON, 1.5.06 (herb. Evans no. 30); Slopes of Sir Johns Peak, leg. E. G. BRITTON, 5.10.08 (herb. Evans no. 1196/a).

FESTLÄNDISCHES MITTELAMERIKA. C o s t a R i c a (leg. P. C. STANDLEY): On tree, La Palma, Prov. S. José, ca 1600 m, 17.3.24, no. 38027; on tree, Zurqui, Prov. S. José, ca 2000—2500 m, 13.2.26, no. 48218.

Forma *integrifolia* (C. M.).

ANDEN VON SÜDAMERIKA. C o l u m b i a: Prov. Antioquia, Paramo de Sonson, 10,000 ft, leg. G. WALLIS, 1874, f. gemmipara.

2. *Scapania portoricensis* HPE et G. var. *roraimensis* (St. in sched.).

NORDBRASILLEN. Roraima, leg. ULE (herb. München).

ANDEN VON SÜDAMERIKA. C o l u m b i a: La Cumbre, Dept. La Valle, 1700—2200 m, leg. E. P. KILLIP, 9.22 (herb. Evans no. 11317).

3. *Scapania portoricensis* Hpe et G. var. *boliviensis* (St.).

MITTELAMERIKA. C o s t a R i c a: On tree, La Palma, Prov. S. José, ca 1600 m, leg. P. C. STANDLEY, 3.2.24, no. 32989.

ANDEN VON SÜDAMERIKA. B o l i v i a: Im Nebelwald über Comarapa, ca 2600 m, leg. TH. HERZOG, 4.1911, no. 3959, f. *gemmipara* an feuchten Felsblöcken im Bergwald des Unteren Coranitates, ca 1800 m, leg. TH. HERZOG, 5.1911, no. 4740.

4. *Scapania portoricensis* Hpe et G. var. *organensis* (HERZOG).

SÜDBRASILIEN. O r g e l g e b i r g e, Rio de Janeiro, leg. PH. v. LÜTZELBURG: Morro Assú, 2400 m, 6.16. no. 6721; Morro Assu, Schlucht an der Südseite, ca 2200 m, no. 7186, f. *gemmipara*; Isabelloca 2200 m, 8.15, no. 6005/a, f. *gemmipara*. Anm. Während

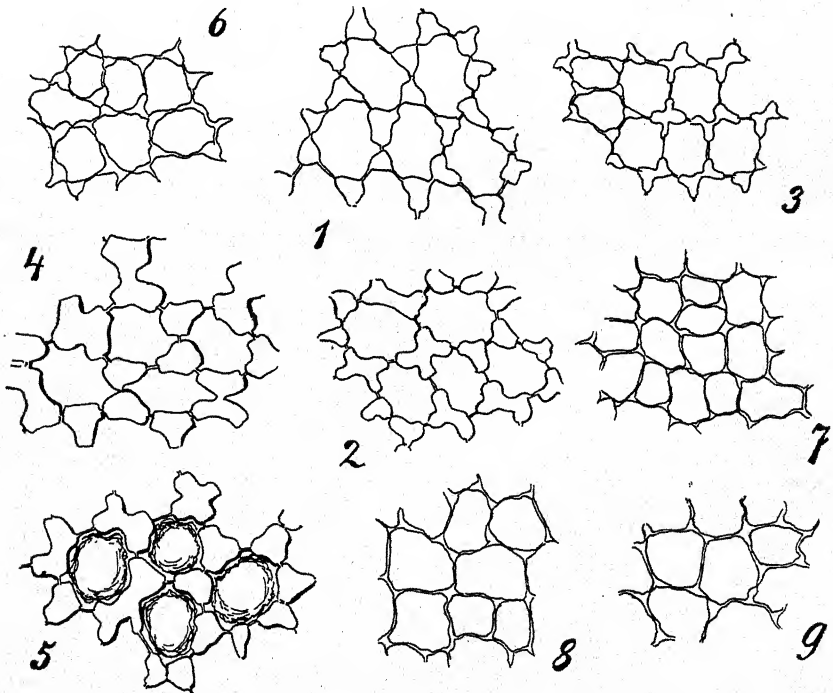


FIG. X

der Drucklegung erhielt ich noch Exemplare (leg. M. C. BANDEIRA, 17.2.25, no. 118, Agulhas Negras, Serra do Itatiaya) zur Bestimmung, die etwa die Mitte zwischen den Pflanzen von Ule aus der Serra Geral und var. *organensis* halten, sich aber durch starke Eckverdickungen und tiefe Purpurfärbung der Rasen auszeichnen. In den Grössenmassen stimmen sie mit var. *organensis* überein, zu der ich sie als forma *intermedia purpurascens* stelle.

SYNONYMIE

- Scapania portoricensis* Hpe et G., Linnaea vol. 25, p. 342 (1852) = *Sc. portoricensis* var. *typica* HERZOG.
- Scapania splendida* Spruce, Hep. Amazon. et And. p. 418, Trans. Bot. Soc. Edinburgh, vol. 15 (1885) = *Sc. portoricensis* var. *typica* HERZOG.
- Scapania grandis* BOSWELL, Journ. Bot. vol. 25, p. 49 (1887) = *Sc. portoricensis* var. *typica* HERZOG.
- Scapania boliviensis* St. in Bibl. Bot. Heft 87, p. 231 (1916) = *Sc. portoricensis* var. *boliviensis* HERZOG.
- Scapania roraimensis* St. in sched. = *Sc. portoricensis* var. *roraimensis* HERZOG.
- Scapania organensis* HERZOG in Fedde Rep. XXI, (1925), p. 27 = *Sc. portoricensis* var. *organensis* HERZOG.
- Scapania portoricensis* var. *integrifolia* C. M. in Monogr. d. Leb. g. Scapania Dum., Nov. Act., Abh. d. Kais. Leop. Carol. D. Akademie der Naturforscher Bd. LXXXIII (1905) = *Sc. portoricensis* var. *typica*, forma *integrifolia* HERZOG.

MATERIAL

Für freundliche Ueberlassung des sehr reichlichen Untersuchungsmateriales habe ich zu danken: der Direktion des MÜNCHENER KRYPTOGAMEN-HERBARS, Herrn ALEXANDER W. EVANS und den Sammlern Dr. PH. v. LÜTZELBURG und P. C. STANDLEY, die mir ihre sehr reichen Sammlungen zur Bearbeitung und Bestimmung übergeben haben. Dazu kommen noch eigene Aufsammlungen aus Bolivia.

FIGUREN-ERKLÄRUNG

- FIG. I. *Habitusbilder* 1/1. 1. *Sc. portoricensis* var. *typica* STANDLEY no. 52163, feucht, von oben; 2. dieselbe, feucht, von der Seite; 3. *Sc. portor. var. boliviensis*, HERZOG no. 4740, trocken.
- FIG. II. *Scap. port. var. typica* 1—4 *Originalpfl. von Puertorico*: 1. Blatt 15/1, 2. B. z. zellnetz oben 200/1 3. B. z.netz im Mittelfeld 200/1, 4. B. z.netz im Basalfeld 200/1; 5—8. *Pfl. von Abitagua*, leg. SPRUCE: 5. Blatt 15/1, 6. B. z.netz oben 200/1; 7. B. z.netz im Mittelfeld; 8. B. z.netz im Basalfeld; 9—13. *Pfl. aus der Serra Geral*, leg. ULE: 9. Blatt 15/1; 10. B. z.netz oben 200/1; 11. am Rand des Oberlappens 200/1; 12. B. z.netz im Mittelfeld 200/1; 13. B. z. im Basalfeld 200/1.
- FIG. III. *Scap. portor. var. typica* 1—4. *Pfl. von Tolapampa*, Bolivia, leg. WILLIAMS; 1. Blatt 15/1; 2. B. z.netz oben 200/1; 3. B. z.netz im Mittelfeld 200/1; 4. B. z.netz im Basalfeld 200/1; 5—8. *Sc. port. f. integrifolia* (C. A.); 5. Blatt 15/1; 6. B. z.netz oben 200/1; 7. B. z.netz im Mittelfeld 200/1; 8. B. z.netz im Basalfeld 200/1.
- FIG. IV. *Lappen- und Kommissuralflügel*. 1—2. *Sc. portor.* (EVANS no. 127) 32/1; 3. *Sc. portor.* (EVANS no. 228), aufgefalteter Kommissuralflügel 55/1; 4—5. *Sc. portor.* (P. C. STANDLEY no. 38027), Blattflügel von unten 32/1.
- FIG. V. *Scap. portor. var. roraimensis* (vom Roraima). 1. Blatt 15/1; 2. B. z.netz oben 200/1; 3. B. z.netz im Mittelfeld 200/1; 4. B. z.netz am mittleren Rand 200/1; 5. Randläppchen unten 200/1.
- FIG. VI. *Scap. portor. var. boliviensis* (leg. HERZOG no. 3959). Stengelstück 7/1.
- FIG. VII. 1—6. *Scap. portor. var. boliviensis* (leg. HERZOG no. 4740): 1. Blatt 15/1; 2. B. z.netz oben 200/1; 3. B. z.netz im Mittelfeld 200/1; 4. B. z.netz im Basalfeld 200/1; 5. Perianth mittlerer Entwicklung 15/1; 6. Perianthwimpern 200/1; 7—8. *Perianth* von *Scap. portor. var. typica* (EVANS no. 127): 7. Per. 15/1; 8. Randwimpern 200/1; 9—10. *Sc. portor. var. boliviensis* (leg. STANDLEY, no. 32989): 9. B. z.netz im Basalfeld 200/1; 10. Zilien des Unterlappenflügels 200/1.
- FIG. VIII. *Scap. portor. var. organensis*. 1. Stengelspitze 7/1; 2. Stengelspitze eines Gemmen tragenden Sprosses 7/1; 3. Gemmen 200/1.
- FIG. IX. *Scap. portor. var. organensis*. 1. Blätter 15/1; 2. B. z.netz oben 200/1; 3. B. z.netz im Mittelfeld 200/1; 4. B. zellnetz in Basalfeld 200/1; 5. B. z.netz im Flügel 200/1.
- FIG. X. *B. zellnetze aus der B. spitze* verschiedener Pflanzen ca 400/1: 1. Originalpflanze; 2. (leg. STANDLEY no. 38027); 3. (EVANS no. 1053); 4. var. *roraimensis* (Roraima); 5. var. *roraimensis* (Columbia); 6. var. *boliviensis* (leg. HERZOG no. 4740); 7. var. *boliviensis* (leg. STANDLEY no. 32989); 8. var. *organensis* no. 7186; 9. var. *organensis* no. 6721.

POTTIA RANDII KENN. IN SCHWEDEN

von

C. JENSEN (Kopenhagen)

Diese nordamerikanische Art wurde von Freund P. A. LARSSON und mir am 18 August 1927 auf der Insel Syd-Koster in Bohuslän gefunden. Sie wuchs hier an der fast senkrechten Wand eines Grabens in der Strandwiese beim Meerbusen „Hattviken“ südlich von Ekenäs. Der Boden war sandige, etwas kalkhaltige Wiesenerde, und wir fanden hier von anderen Moosen *Pottia Heimii*, *P. truncatula*, *Pseudephemerum axillare* nebst junge Pflänzchen einer sterilen *Bryum*. Auf der Wiese war u. a. *Glaux maritima* reichlich vorhanden. *Pottia Randii* wurde von GIO. G. KENNEDY in „RHODORA“, 1899, No. 5, p.p. 78—80 beschrieben und auf Tafel 5 schön abgebildet. Sie wurde auf der kleinen Insel, „Baker Island“ an der Küste von Maine, U. S. A., von Herrn E. L. RAND entdeckt, er fand sie hier im Sande zwischen Steinen am Meerufer. Ich gebe hier die Beschreibung der schwedischen Pflanze:

Autöcisch; Andröcium klein und knopfförmig am Grunde des Perichaetiums. Stengel etwa 2 mm. hoch, die ganze Pflanze incl. Seta und Kapsel 8—10 mm. Obere Blätter rosettenförmig gehäuft, länglich linealisch, scharf zugespitzt, bis 2 mm. lang, bis über die Mitte mit gelben, wulstig gesäumten und umgebogenen, nahe der Spitze undeutlich gezähnelten Rändern; Rippe mit der Spitze aufhörend oder kurz austretend. Laminazellen im schwach gefärbten bis fast wasserhellen Blattgrunde gestreckt rectangulär, im oberen Teile grün, rundlich 4—6 kantig bis kurz rhomboidisch, glatt oder mit meist hufeisenförmigen Papillen spärlich bekleidet. Zellen des Randsaumes lang, schmal und dickwandig, 2 bis 3 schichtig. Seta gelblich, im Alter rot. Kapsel schief eiförmig, etwas hochrückig und geneigt, mit kurzem, aber deutlichen Halse, lichtbraun, im Alter fast schwarz. Haube kappenförmig

und glatt. Deckel niedrig kegelförmig, schief geschnäbelt. Ring bleibend. Zellen des Exotheciums kurz rechteckig bis quadratisch, etwas dickwandig. Spaltöffnungen 6—7 in einer Reihe im oberen Teile des Halses. Columella nicht mit dem Deckel verwachsen. Peristom fehlt gänzlich. Sporen 26—33 μ , braun, warzig rau. Fruchtet im Hochsommer.

Pottia Randii wird von Prof. HOLZINGER (The Bryologist 1925) für eine peristomlose Kümmerform von *Desmatodon cernuus* gehalten. Gewiss sind die beiden Arten wie die beiden Geschlechter überhaupt nahe verwandt, aber das gänzliche Fehlen eines Peristomes bei *P. Randii* entfernt sie doch in so bedeutendem Grade von den mit einem recht hoch entwickelten Peristome ausgestatteten *Desmatodon*-Arten, dass ich es vorziehe das fragliche Moos bei *Pottia* verbleiben zu lassen, um so mehr als es auch in einigen anderen Beziehungen von *Desmatodon cernuus* abweicht. Die reife Kapsel von *Pottia Randii* ist nicht so hochrückig und deshalb weniger geneigt, ihre Unterseite bildet mit der Seta keinen rechten Winkel, was bei *Desmatodon cernuus* gewöhnlich der Fall ist; die Sporen sind kleiner; bei *Desmatodon cernuus* von Bodö in Finmarken (leg. ZETTERSTEDT, 16—VIII—1868) messen sie 30—38 μ . Der Standort auf Erde nahe am Meerufer scheint mir auch bei der Wertschätzung der Art von Interesse zu sein.

Dezember 1927.

EINIGE BEMERKENSWERTE MOOSE AUS DER HOLLÄNDISCHEN PROVINZ FRIESLAND

von

D. KOOPMANS-FORSTMANN und A. N. KOOPMANS (Leeuwarden)

Bei unserer Nachforschung über die Verbreitung der Laubmoose in der niederländischen Provinz Friesland in den Jahren 1923—1927 waren wir so glücklich u. a. das Vorkommen von drei neuen Indigenen und einer neuen Varietät feststellen zu können, nämlich:

Plagiothecium succulentum LINDB., zuerst aus England bekannt, später auch für Dänemark, Österreich, Frankreich und Belgien nachgewiesen, ist im Gegensatz zu dem monöcischen *Plagiothecium denticulatum*, polygam und unterscheidet sich von diesem in Habitus, in welcher Hinsicht es mehr mit *P. silvaticum* übereinstimmt. Wir fanden es auf einem Baumstumpf, unweit des Lindestroms bei Oldeberkoop am 6. August 1926.

Sphagnum plumulosum RÖLL., gekennzeichnet durch die langen zugespitzten Stengelblätter mit schmalen, meistens nicht fibrösen Zellen, und die im trockenen Zustande mattglänzenden Rasen. Wir fanden dieses Moos zum ersten Mal im westlichen Teil der „Boornbergumer petten“ am 11. Juli 1926, und zum zweiten Mal, während der Exkursion der „Ned. Bot. Vereniging“, im östlichen Teil der Boornbergumer petten am 27. Juli 1927.

Sphagnum amblyphyllum RUSS., welches sich von *S. recurvum* P. DE BEAUV. durch die mehr abgerundeten Stammblätter unterscheidet. Auch dieses Torfmoos sammelten wir an zwei verschiedenen Orten, erstens im westlichen Teil der Boornbergumer petten am 11. Juli 1926, zweitens an einem Heidetümpel zwischen Olterterp und Duurswoude am 26. Juli 1927, während der obengenannten Exkursion.

Sphagnum subsecundum NEES, var. *robustum* WARNST., eine seltene

hydrophile Form, die sich dem *S. rufescens* in Habitus nähert. Nach Angabe der „SÜSSWASSERFLORA 14 : 31“ wurde sie bei Hamburg, in Pommern, Brandenburg, Sachsen, Thüringen und Baden beobachtet. Am 20. April 1927 wurde dieses Moos von uns zusammen mit Herrn WIERSMA in der Heide, südlich vom Dorfe Hornsterzwaag entdeckt.

Es ergab sich auch, dass in dieser Provinz zwei Varietäten von *Sphagnum papillosum* LINDB. vorkommen; die Var. *subleve* WARNST. im westlichen Teil der Boornbergumer petten und die Var. *normale* WARNST., westlich vom Dorfe Oldeberkoop in einem Moortümpel in der Heide, und auf dem „Lippenhuister Meenschar“ gleichfalls auf der Heide.

Weniger allgemeine Sphagna aus diesem Gebiet sind die Hochmoor-bildner:

Sphagnum magellanicum BRID. in der Heide in der Nähe des Weges Oldeberkoop—Makkinga und Makkinga—Elsloo,

Sphagnum molle SULLIV. an einem Teiche im Walde bei Olterterp,

Sphagnum teres AONGSTR. an der Ostseite des Wasserpfuhls Groote Wielen, in einem Niederungsmoor zwischen Leeuwarden und Tietjerk von Herrn J. P. WIERSMA gesammelt.

Von den Laubmoosen sind besonders nennenswert:

Pottia Heimii, B. E., ein ausgeprochener Halophyt, welchen wir gleichfalls von Herrn J. P. WIERSMA empfangen vom Seedeiche bei Ferwerd.

Georgia pellucida RAB. im Oranjewald, sowohl im Tuimelaarswald als am Groot-Katlijker Wege, reichlich mit Brutbechern versehen, doch ohne Kapseln. Für den Norden der Niederlande steht nur Assen als Fundort im Prodrum Flora Batavae Vol. II Pars I, Editio Altera, angegeben. (det. R v. D. WIJK).

Isopterygium elegans LINDB. an drei verschiedenen Stellen, im Walde des Landgutes Vijversburg bei Tietjerk, beim Weiler Bergumerheide in der Gemeindef Tetjerksteradeel und in der Nähe von Olterterp. (det. W. H. WACHTER).

Einige Drepanocladen, von denen wir nennen:

Drepanocladus aduncus MÖNKEM. fo. *pseudo-fluitans* vorgefunden in einem Graben längs des Jelsumerbinnenpfades, in der Nähe von Leeuwarden,

Drepanocladus exannulatus WARNST. fo. *submersa* aus der Heide, östlich von Mildam,

Drepanocladus exannulatus WARNST. var. *serratus* SCHIMP. in einem Graben in der Heide, südlich von Hornsterzwaag.

Drepanocladus fluitans WARNST. var. *falcatus* B. E. in einem trockenen Graben flach am Boden niederliegend und mit schönem, braunem Anflug.

Drepanocladus uncinatus WARNST., nördlich von Hollum auf der Insel Ameland in einer feuchten Dünenwiese.

Den Herren JOH. LID in Oslo, der die *Sphagna* für uns kontrollierte, Dr. W. LORCH, der *Isopterygium elegans* von Tietjerk revidierte, und schliesslich L. LOESKE, der so freundlich war viele andere Laubmoose für uns zu untersuchen, sagen wir an dieser Stelle herzlichen Dank.

2 Dezember 1927.

ETUDE EXPERIMENTALE DE LA VAR. NIGRESCENS DU GENRE POLYTRICHUM

par

A. A. KORCZAGIN (Leningrade)

La position systématique de la var. *nigrescens* dans le genre *Polytrichum* était jusqu'ici très indécise.

Cette variété a été décrite pour la première fois par C. WARNSTORF en 1899 (1) comme var. *nigrescens* Warnst. du *Polytrichum commune* L. avec la diagnose suivante (p. 65): „Endzelle der mittleren Lamellen der oberen Blatthälfte in Querschnitt etwas verbreitet und halbmondförmig ausgerandet, die der seitenständigen Lamellen oval an der Spitze verdickt und glatt. Haube ebenso wie der Haubenfilz durchaus schwärzlich. Epidermiszellen der unreifen, grünen Kapsel mit grossen ovalen Tüpfeln. Peristomzähne bleich und stumpf. — (Cladow a. d. Havel bei Spandau auf Sumpfwiesen (PRAGER 1897!).”

L'auteur souligne les caractères suivants: „Haube ebenso wie der Haubenfilz durchaus schwärzlich” et les cellules supérieures des lamelles „etwas verbreitet und halbmondförmig ausgerandet”.

En 1900 I. HAGEN (2) décrit d'après des exemplaires stériles d'herbier une nouvelle espèce *Pol. inconstans* Hag., provenant de la Norvège et d'Islande; il écrit dans la diagnose p. 339: „Caulis papillosus Habitu inter *Pol. strictum* et *alpinum* ludens” et „in sectione transversa nunc semilunaria, nunc applanata, nunc geminata, semper latiore quam altior”.

En 1904 K. G. LIMPRICHT (3) écrit dans son grand ouvrage p. 804: „*Polytr. inconstans* Hag. ist nach JENSEN in litt. eine Wasserform von *Polytr. Swartzii*”.

Un peu plus tard, en 1913 I. HAGEN lui-même se range du côté de cet avis dans un de ses travaux (6) p. 54: „D'après cela, *P. inconstans* ne

peut conserver le rang d'espèce, il doit être rattaché à *P. Swartzii*, sans cependant être identique avec la forme principale de cette espèce. Ces observations des dernières années nous conduisent à changer le nom de *P. inconstans* en *P. Swartzii* var. *nigrescens* Hag." Cet auteur donne la diagnose suivante: „Folia minus dentata, cellulae lamellarum marginales varie efformatae, nunc semilunares, nunc applanatae, nunc bipartitae."

WARNSTORF en 1906 comme auparavant dans son grand ouvrage p. 1105 et ROTH un peu plus tôt en 1905 considèrent la var. *nigrescens* comme se rapportant à *Pol. commune*.

En 1910 dans la „*Bryotheca Baltica*" MIKUTOWICZ (7) publia sous No. 483 et 483a *Polytrichum nigrescens* Mikutow. „cum species", établissant cette forme comme une espèce particulière avec la description suivante: „kleine 5—6 kantige, etwas übergeneigte, einseitig verkürzte also schief angeschnittene Kapseln mit enger Mündung, die dadurch deutlich unregelmässig bis fast unsymmetrisch werden. Ich glaube wegen dieser Kapselform die WARNSTORFSche Varietät zu einer wenn auch untergeordneten Art erheben zu können."

Outre les Nos. précités de cette espèce l'auteur publia encore un exemplaire sous No. 117b (se trouvant à l'Institut Cryptogame du Jardin Botanique Principal), déterminé par l'auteur comme *Polytr. perigoniale* et qui ne se distingue pas des deux premiers Nos. 483—483a). On aurait pu aussi bien le rapporter au *Pol. nigrescens* ce qui fut fait par V. P. SAVICZ en 1914: avec la mention au dessus de ce No. „*Pol. nigrescens* (Warnst.) Mikutow. non perigoniale typ."

J'ai examiné ces nos. et je suis arrivé à la conclusion que tous ces exemplaires d'herbier appartiennent à des formes du *Pol. perigoniale*.

C. WARNSTORF en 1913 (8) p. 162 attire avec raison l'attention sur l'insuffisance des caractères indiqués pour classer cette forme comme une espèce particulière et continue à considérer cette forme comme var. *nigrescens*, mais en la rapportant non à *Pol. commune*, mais à *Polytr. perigoniale*. Il appuie son opinion sur des caractères insignifiants qui ne justifient pas sa conclusion: „Tüpfel bei *P. commune* meist ritzenförmig und unbehöft sind" tandis que dans var. *nigrescens* il trouva: „.....Mehrzahl runden und elliptischen seltener zur Teil ritzenförmigen behöften Tüpfel in den Zellwänden der Urnenepidermis....".

V. P. SAVICZ en 1914 en résumant l'ouvrage de WARNSTORF (8) et traduisant (p. 343) du latin en russe la clé analytique des espèces du

genre *Polytrichum* suit le système de MIKUTOWICZ en considérant cette forme comme étant une espèce *Pol. nigrescens*.

V. F. BROTHERUS en 1923 (11) rapporte cette forme (p. 605), d'après HAGEN, comme une variété de *Pol. Swartzii*: „... Lamellen mit unregelmässigen Randzellen, Deckel flach. Haube schmutzig schwarz, am Grunde schmutzig braun” et indique beaucoup de localités où elle se trouve en Finlande, en Suède, en Norvège et en Estlande.

Dans ses grands travaux sur les mousses du monde entier V. F. BROTHERUS (10 et 12) 1909 (p. 513), 1925 (p. 698) ne mentionne pas cette forme, mais émet la supposition que *Pol. inconstans* Hag, *Pol. Swartzii* et *Pol. perigonionale* peuvent être inclus dans le nombre des variétés de *Polytr. commune*.

En 1922 dans la monographie du genre *Polytrichum* (15) H. MÖLLER, traitant seulement les espèces suédoises, ne donne rien de nouveau, mais (p. 51) considère cette forme comme une variété de *Polytr. Swartzii*, en donnant une nouvelle diagnose et y ajoutant une nouvelle localité pour la péninsule scandinave.

Enfin nous lisons dans l'ouvrage récemment paru (1927) de MOENKEMEYER (14) p. 919: „Sowohl bei *Pol. eu-commune*, als auch bei var. *perigoniale* findet man Kapseln mit schwärzlichem bis schwarzem Haubenfilze, die man als fo. *nigro-calyptrata* bezeichnen mag”.

Ces indications épuisent presque complètement la liste des ouvrages principaux, où var. *nigrescens* est nommée, et où elle occupe telle ou telle position systématique.

Ainsi cette forme fut proclamée tantôt comme espèce indépendante (*Pol. inconstans* Hag., *Pol. nigrescens* (Warnst.) Mikutow., tantôt comme une var. de *Pol. commune* (WARNSTORF jusqu'à 1914, ROTH, MOENKEMEYER), ou de *Polytr. perigoniale* (WARNSTORF en 1914, MOENKEMEYER), ou de *Polytr. Swartzii* (HAGEN, BROTHERUS, MÖLLER).

Actuellement la plupart des bryologistes (BROTHERUS, LOESKE, MOENKEMEYER etc.) sont enclins de considérer *Pol. perigoniale*, *Pol. Swartzii* comme des formes du *Pol. commune*, tandis que HAGEN rapporte *Pol. inconstans* à *Pol. Swartzii*. C'est la raison pour laquelle cette forme (var. *nigrescens*) peut être rapportée soit à l'espèce *Pol. commune*, soit aux variétés de celle-ci.

MOENKEMEYER (14) est d'avis que cette forme existe parmi les *Pol. commune* typiques (eu-commune), ainsi que parmi la var. *perigoniale*,

Il la considère cependant non comme une variété, mais comme une forma *nigro-calyptrata* c. à d. comme une forme écologique.

LOESKE en 1925 (13) dans son travail émet l'opinion, que *Pol. perigoniae* et *Pol. Swartzii* ne sont que des var. de *Pol. commune*. En ce qui concerne var. *nigrescens* il s'exprime ainsi: „var. *nigrescens* ist jedoch nach meinen Beobachtungen keine Varietät, sondern eine durch längere Überschwemmung des Standorts, bei der die Hauben sich schwärzlich verfärbten hervorgerufene Standortsform.”

De pareilles formes d'habitation (Standortsform) furent observées par LOESKE aussi chez *Pol. piliferum* et chez d'autres mousses (il est regrettable que l'auteur ne nomme pas les espèces).

Tels sont les avis prédominants de la plupart des bryologistes modernes.

Je passe maintenant aux travaux expérimentaux entrepris pour éclaircir la position systématique de cette forme.

Pendant la saison d'été 1924 j'entrepris une exploration géobotanique dans le gouv. et le distr. de Léningrade, plus spécialement dans la région de la station Pargolovo, où je recoltai une grande collection de mousses, parmi laquelle se trouvaient des espèces de *Polytr. gracile*, *Pol. Swartzii*, *Pol. strictum*, *Pol. juniperinum* avec des coiffes et des touffes noircies. Mme L. I. SAVICZ attira mon attention sur ces formes intéressantes et me donna quelques indications sur la littérature correspondante; je profite de cette occasion pour exprimer à Mme L. I. SAVICZ ma profonde gratitude pour ses nombreux conseils et son amabilité de me pourvoir de la littérature traitant ce sujet.

Très intéressé je pris la résolution d'étudier ses formes par voie expérimentale, dans la nature même, afin d'élucider la nature écologique ou systématique de ces formes.

Près de la station Pargolovo, entre les hauteurs Iouikki et Pargolovo, s'étend un terrain bas très étendu, ancien sphagnetum (une langue de la tourbière de Schuvalovo). L'endroit a été drainé et asséché il y a quelques dizaines d'années. Les canaux de drainage sont en partie obstrués.

Aux environs du village Ioukki, au pied d'un monticule, ce terrain est coupé par ces canaux en bandes de 8—10 mètres de largeur. Quelques unes de ces bandes sont couvertes maintenant d'un tapis compact de mousses (*Polytr. gracile*, *strictum*, *juniperinum*, *Swartzii*). Les bandes sont élevées au milieu, et leurs côtés descendent vers les canaux.

Le long des canaux, remplis d'une eau d'apparence rouillée à cause d'une grande quantité d'oxyde de fer, s'étendaient des bandes avec des touffes de *Polytrichum* fortement noircies et ayant des coiffes noires. L'idée de l'influence de la submersion de ces touffes par des eaux ferrugineuses se présentait naturellement. Le 20 mai 1925 j'accomplis la première transplantation de mousses. Des touffes vertes avec des coiffes claires croissant sur le milieu élevé de la bande, furent plantées aux bords des canaux parmi des touffes d'un noir prononcé et pourvues de coiffes noires. A leur tour des touffes noircies portant des coiffes noires furent replantées d'en bas au milieu de la bande parmi les touffes vertes ayant des coiffes claires. Des exemplaires d'herbier des touffes transplantées furent recolté, et sont conservés à l'Institut Cryptogamique. On planta *Pol. gracile*, *Pol. Swartzii* et *Pol. strictum*.

Si on aurait eu affaire dans ce cas à des formes écologiques on aurait pu s'attendre, vu l'influence de la submersion par les eaux ferrugineuses, à ce que les touffes replantées de couleur claire auraient noirci, et les touffes noires transplantées en haut, hors cette influence, devraient donner l'année suivante de jeunes pousses vertes avec des coiffes claires.

Le printemps de 1926 était très tardif. Etant obligé de partir vers la fin mai pour une expédition géobotanique, je ne pus visiter les lieux que le 20 Mai. La végétation ne faisait que s'éveiller, et les sporogones du *Polytrichum* étaient tout jeunes encore; cependant il fut possible de constater que les touffes vertes aux coiffes claires plantées en bas, revetaient la couleur fauve, mais les sporogones avaient conservé les coiffes claires. On pouvait constater de même qu'à ce moment les bords des bandes n'étaient généralement que très peu submergés par les eaux, ce qui probablement influençait les résultats. Les touffes noires, au temps de ma visite, n'avaient pas encore donné de sporogones, c'est la raison pour laquelle on ne pouvait obtenir de résultats définitifs en 1925.

Comme supplément je transplantai le même jour 5 autres touffes de *Polytrichum*, en plantant celles qui étaient noircies en haut, et celles qui étaient claires en bas près des canaux; je laissais intactes les touffes de contrôle, et je me contentais à prendre des exemplaires d'herbier.

Le printemps suivant (1927) je visitai ce même territoire le 20 Mai avant mon départ pour l'expédition. Cette fois-ci les touffes transplantées donnèrent des résultats éclatants. Quoique les sporogones étaient

encore jeunes, les coiffes se voyaient bien distinctement. Toutes les touffes vertes aux coiffes claires de toutes les espèces de *Polytrichum* transplantées en bas montraient une teinte brun foncé, presque noire, et les jeunes sporogones avaient des coiffes de même couleur; ils se distinguaient d'une manière frappante des touffes de contrôle non transplantées. En même temps les touffes noires de toutes les espèces transplantées en haut donnèrent de jeunes pousses vertes, se distinguant nettement des touffes noires; les coiffes en étaient claires et ne différaient nullement par leur couleur de celles des touffes de contrôle non transplantées.

Cette expérience démontrait d'une manière définitive, que le noircissement du *Pol. gracile*, *Pol. strictum*, *Pol. Swartzii*, n'est que le résultat d'une submersion plus ou moins prolongée dans l'eau marécageuse.

D'autres espèces de mousses ayant des tiges et des feuilles noircies, furent recoltées au même endroit sur le bord des canaux: *Sphagnum subsecundum*, *Sph. subbicolor*, *Climacium dendroides*, *Aulaacomnium palustre*. L'influence de la submersion la plus en relief et la plus démonstrative, fut celle qu'éprouva *Aulaacomnium palustre*, les parties basses submergées des touffes presque entièrement noires se distinguaient d'une manière frappante du jaune verdâtre des jeunes pousses développées après la submersion. Comme cormophytes noircies nous avons récolté: *Dryopteris cristatum* et *Oxycoccus macrocarpa*.

Il s'en suit que l'on peut considérer l'avis énoncé par LOESKE (13) comme étant expérimentalement prouvé, et il n'y a aucune raison à établir cette forme comme variété ou comme espèce; ce n'est en somme qu'une forme écologique, dépendant de la submersion par l'eau marécageuse. Dorénavant il faudra la désigner sous le nom de forma *nigrescens* sans lui attribuer de nom d'auteur. Il nous paraît, qu'il serait préférable de conserver le nom ancien „forma *nigrescens*”, que de lui donner un nouveau nom „forma *nigrocalyptrata*”, comme le fait MOENKEMEYER (14), d'autant plus que le noircissement de la coiffe se produit en même temps que le noircissement de la touffe même.

Les divergences d'opinion qui ont régné parmi les bryologistes au sujet de la question à quelle espèce il serait préférable d'attribuer cette forme, sont réduites à néant, parce que cette forme peut se rencontrer chez toutes les espèces du genre *Polytrichum*.

Mon expérience s'étant effectuée dans la nature et ayant donné des résultats parfaitement précis, n'explique cependant pas la cause du

noircissement des touffes et des coiffes, question pourtant bien intéressante.

L'ouvrage de SCHOENAU (16) et les ouvrages de BOAS (17) sont voués à cette dernière question.

SCHOENAU travaillait dans le laboratoire GOEBEL ayant devant soi les espèces *Polytr. commune*, *strictum*, *juniperinum* et quelques autres.

Il plongeait les tiges dans des vases remplis 1) d'eau distillée, 2) d'eau provenant d'un aqueduc (*Leitungswasser*) et 3) de différentes solutions, et découvrit que les tiges des *Polytrichum* deviennent brunes dans l'eau de l'aqueduc et dans les alcalis, et le brunissement se produit plus vite et avec plus intensité à mesure que la réaction alcaline devient plus forte (jusqu'à une certaine limite, après quoi la plante dépérit). On ne trouve pas ce changement de couleur dans les tiges plongées dans les acides, on remarque même à un certain moment que la nuance verte des tiges pâlit.

Dans les alcalis (jusqu'à une certaine concentration) les plantes brunissent, mais ne périssent point; l'auteur le vérifia par la capacité des cellules de se plasmolyser et par la formation de jeunes pousses des lamelles des feuilles brunies; cela prouve que le brunissement n'est nullement rattaché au contenu des cellules, mais représente seulement un changement de couleur dans les parois cellulaires.

Ensuite l'auteur étudia la composition chimique des parois cellulaires et trouva qu'elle se compose de cellulose, à laquelle s'ajoutent de différentes substances organiques, dont les plus intéressantes sont le sphagrole, et un acide tannique qui est la cause du brunissement des parois cellulaires. Les jeunes plantes, d'après les expériences de SCHOENAU ne contiennent pas d'acide tannique; celui ci apparaît à mesure de la croissance des feuilles, commençant par le sommet de la feuille et sa dentelure et en se propageant vers la base de celle-ci. Le brunissement des feuilles s'accomplit de la même manière: au commencement les jeunes feuilles ne brunissent point, ensuite à mesure de la croissance le sommet de la feuille et des dents commence à brunir (dans les solutions d'alcalis), et le changement de couleur descend progressivement du sommet à la partie vaginale, c. à d. la marche du brunissement est pareille à la formation progressive des acides taniques dans les feuilles. Ce fait fut aussi prouvé par l'auteur au moyen de réactions chimiques.

Ce travail éclaircit la question du chimisme du noircissement des mousses. Ainsi, d'après les données de SCHOENAU les parois cellulaires des feuilles des *Polytrichum* contiennent de l'acide tannique qui s'oxyde dans les solutions alcalines et colore en brun les parois cellulaires. Plus la plante est âgée, plus elle contient d'acides tanniques et plus intense est son éclat brun qui va jusqu'au noircissement.

Je n'ai pas réussi dans le courant de mes expériences à faire l'analyse chimique des eaux marécageuses couvrant les touffes du *Polytrichum*; toutefois le contrôle à l'aide de papier tournesol démontra une faible réaction alcaline. La détermination de l'alcalinité et de l'acidité à l'aide de papier tournesol ne peut pas être considérée comme une méthode exacte. C'est pourquoi on ne peut dire qu'à titre de supposition que dans ce cas le noircissement du *Polytrichum* provient de l'oxydation des acides tanniques dans l'eau à réaction alcaline. Ces eaux contenaient sans doute une grande quantité d'oxydes de fer (la teinte rouillée de l'eau) et ces derniers entrant en réaction chimique avec les acides tanniques auront formé des sels colorant les parois cellulaires en brun intense (jusqu'au noircissement).

Il est donc possible que dans le cas que j'ai étudié dans la nature, les deux causes sont en jeu, dont la deuxième est probablement la vraie (la réaction des acides tanniques avec les oxydes de fer).

J'ai l'intention de compléter mon travail par l'analyse chimique de l'eau après quoi la question de l'alcalinité des eaux marécageuses pourra être décidée définitivement (en ce qui concerne mes expériences) ainsi que son influence sur le noircissement des touffes.

Il est à remarquer que dans les expériences de SCHOENAU ce sont les parties végétatives des *Polytrichum* seules qui devenaient fauves, tandis que dans mes expériences c'étaient également les coiffes qui noircissaient et brunissaient, ce qui fait naître la supposition qu'elles contiennent également des acides tanniques, car leur noircissement était parallèle à celui des feuilles vertes des *Polytrichum*.

Jardin Botanique Principal, Janvier 1928.

LISTE DE LA LITTÉRATURE CITÉE DANS LE TEXTE

1. WARNSTORF, C. Neue Beiträge zur Kryptogamenflora der Mark Brandenburg. (Verhandl. d. Botan. Vereins d. Prov. Brand. 1899. 41, p. 65).
 2. HAGEN, I. Notes bryologiques. (Nyt Magazin f. Naturv. b. B. 38. H. 4, 1900).
 3. LIMPRICHT, G. Die Laubmoose. In Rabenh. Kryptogamen-Flora v. Deutschl. Oester. u. d. Schweiz. Bd. IV, Abt. III; 1904, p. 801.
 4. ROTH, G. Die europäischen Laubmoose. II. 1905, p. 269.
 5. WARNSTORF, C. Laubmoose. (Kryptogamenflora d. Mark Brandenburg. Bd. II. 1906, p. 1105).
 6. HAGEN, I. Forarbejder til en Norsk Lövmosflora. XIX. Polytrichaceae. (D. Kong. Norsk. Videnskab. Selsk. Skrift. 1913).
 7. MIKUTOWICZ, Bryotheca baltica. 1910. (No. 483, 483a).
 8. WARNSTORF, C. Zur Bryo-Geographie des Russischen Reiches. (Hedwigia. Bd. 54. 1913—14, p. 162).
 9. SAVICZ, V. Compte rendu du travail de WARNSTORF : „Zur Bryo-Geographie des Russischen Reiches” in Hedwigia. 1913. B. 54. (Bulletin du Jardin Botanique Impérial, vol. XIV, livr. 3. 1914, p. 343).
 10. BROTERUS, V. F. „Musci” in ENGLER’s Nat. Pflanzenfamilien. 1. Aufl. B. I, H. I. 1909, p. 513.
 11. BROTERUS, V. F. Die Laubmoose Fennoskandias. (Societas pro fauna et flora Fennica; 1923, p. 605).
 12. BROTERUS, V. F. „Musci” in ENGLER’s Nat. Pflanzenfamilien. 2. Aufl. B. II, H. 2. 1925, p. 698).
 13. LOESKE, L. Zur Systematik einiger europäischer Laubmoose. (KNEUCKER’s Allg. Botan. Zeitschrift. 26—27, 1925, p. 20). Separatabd.
 14. MOENKEMEYER, WILH. Die Laubmoose Europas. RABENHORST’s Kryptogamenflora. Ergänzungsband. 1927, p. 919.
 15. MÖLLER, H. Lövmoossornas utbredning i Sverige. (Arkiv för Botanik. B. 17. 1922. Stockholm, p. 51).
 16. SCHOENAU, K. Laubmoosstudien. I. Die Verfärbung der Polytrichaceen in alkalisch reagierenden Flüssigkeiten. („Flora”. 105, H. 3, 1913).
 17. BOAS, F. Zur Physiologie einiger Moose (Hedwigia 54, 1914. S. 14).
-

SYSTEM UND EXPERIMENT

von

L. LOESKE (Berlin)

In der *Revue Bryologique* (1882, p. 42 ff.) veröffentlichte VENTURI kritische Betrachtungen über die Gattung *Philonotis*. Unter anderem ging er ausführlich auf *Ph. caespitosa* WILS. und *Ph. seriata* MITT. ein, und er erklärte sich ausserstande, in beiden Moosen etwas anderes als Varietäten der *Ph. fontana* zu erblicken. Weiterhin stellte er dagegen *Ph. mollis* VENT. als eine neue Art auf, und zwar hauptsächlich mit der Begründung, dass diese, aus der Umgebung von Trient stammende Pflanze vom Grunde des Blattes bis zu dessen Spitze doppelt so weite (duplo laxior) Zellen besitze, als *Ph. fontana* oder *Ph. calcarea*. Dazu kam ein entsprechend hygrotisch veränderter Habitus. Obwohl VENTURI und BOTTINI bereits zwei Jahre später (*Enumerazione critica dei muschi italiani*, 1884, p. 24) die neue Art als v. *mollis* zu *Ph. calcarea* stellten, so bleibt doch die Tatsache bestehen, dass ein so hervorragender Bryologe wie VENTURI eine so ausgezeichnete Art wie *Ph. seriata* nicht zu erfassen vermochte und gleichzeitig eine Standortsform einer der schon bekannten Arten als neue Species beschrieb.

Später hat G. DISMIER die *Ph. mollis* untersucht und ermittelt, dass sie nicht zu *Ph. calcarea*, sondern zu *Ph. caespitosa* gehört. Demnach hat VENTURI in derselben Arbeit, in der er *Ph. caespitosa* nur als Varietät der *Ph. fontana* gelten lassen wollte, eine Form dieser selben von ihm abgelehnten Art seinerseits als neue Art aufgestellt! Und das ist der lehrreiche Kernpunkt dieses paradoxen Beispiels!

Philonotis caespitosa ist gegen *Ph. fontana* übergangsfrei und bildet parallel mit dieser ihren eigenen Formenkreis. Beide kommen, wie auch die anderen feuchtigkeitsliebenden Arten, an nassen Stellen mit erweitertem Zellnetz vor, und wenn der Standort dauernd unter Was-

ser bleibt, geht diese Lockerung der Zellen und die "Verwässerung" der ganzen Pflanze soweit, dass jede spezifische Aehnlichkeit mit der Stammform aufhört, und dann eben vermeintliche Arten wie die "*Philonotis mollis*" entstehen. Das gleiche gilt für eine Menge anderer Moose.

VENTURI konnte seine Pflanze nur deshalb als Art aufstellen, weil er ursprünglich in der Vorstellung befangen war, dass die Zellweite eine vom Artcharakter mehrminder untrennbare, konstante Grösse, also ein spezifisches Merkmal sei. Nur wenigen der älteren Bryologen ist es zum Bewusstsein gekommen, dass es sich auch anders verhalten, dass ein Moos nicht bloss von inneren, sondern auch von äusseren Einwirkungen geformt werden könnte. Nur gelegentlich stösst man auf solche Erkenntnisse. In der *Bryologia Europaea* wird bei *Schistidium gracile* bemerkt, dass die Färbung der Rasen davon abhängt, ob der Standort feucht oder trocken, schattig oder sonnig sei. W. PH. HÜBENER (*Muscologia Europaea*) beobachtete an nassen Felsenplatten den Uebergang des gewöhnlichen *Schistidium apocarpum* in die flutende Form und lehnte aus diesem Grunde diese als Art ab. CHALUBINSKI (*Grimmieae Tatrenses*) sah in *Schistidium confertum* nur eine fo. *conferta* des *Sch. apocarpum*, weil er beobachtet hatte, dass auch bei *Sch. apocarpum* von sonnigen Standorten die Zellen erheblich kleiner ausfallen, als man sie sonst findet.

Solche und ähnliche Bemerkungen treten, wie gesagt, nur sporadisch in der älteren Literatur auf, ohne dass meines Wissens irgendwo versucht wurde, aus solchen Beobachtungen weiter tragende Schlüsse auf engere Beziehungen zwischen Art und Standort abzuleiten, und auf dieser Grundlage zu einem besseren Verständnis des verwirrenden Formenreichtums vieler Gruppen zu gelangen. Da es mir aber, auch abgesehen von den eben gegebenen Beispielen, ausgeschlossen erscheint, dass nicht auch schon die älteren Bryologen den Einfluss von Licht, Wasser usw. auf die Formbildung der Moose bemerkt haben sollten, so drängt sich die Frage auf, warum sie — mit verschwindenden, unzusammenhängenden Ausnahmen in gelegentlichen Bemerkungen — diese Einflüsse trotzdem übergingen. Das ist nicht anders zu erklären, als dadurch, dass der Begriff der erschaffenen, Linnéischen Art noch unverrückbar fest sass. Man konnte oder wollte, bewusst oder unbewusst, nicht zugeben, dass äussere Einflüsse aus dem gewohnten inneren und äusseren Bilde eines Mooses etwas davon sehr Verschiedenes bilden könnten. Lieber sah man über diese Einflüsse, mit Hilfe der

Scheuklappen der "erschaffenen Art" hinweg, lieber also kreierte man eine neue Species, als dass man zugab, dass nur eine schon bekannte, durch abweichende Umwelt abweichend gestaltete Art vorlag.

In diese Mauer konnte erst der vordringende Entwicklungsgedanke eine Bresche schlagen. In der Bryosystematik aber hat er sehr langsam gewirkt. Die oberen Gruppen des Moossystems sind schliesslich, wie die Arbeiten MAX FLEISCHERS zeigen, erheblich zu ihrem Vorteil beeinflusst worden. Was aber die unteren Einheiten, vor allem die Arten, anbelangt, so ist bis in die letzte Zeit hinein selbst in den bryologischen Hauptwerken wenig, und in manchen gar nichts von solcher Einwirkung zu spüren. Und in engster Verbindung damit steht die völlig ungenügende Beachtung oder Missachtung der Beziehungen zwischen der Art und ihrer Umwelt. Es ist schier unglaublich, was für eine Menge handgreiflicher Standorts-Modifikationen noch immer als "Arten" grassieren!

Gelegentlich einer Revision der von KINDBERG aufgestellten Arten und Varietäten nordamerikanischer Philonoten konnte HJALMAR MÖLLER feststellen, dass die acht untersuchten Proben der *Philonotis glabriuscula* KINDBG. sich auf *Philonotis seriata*, *Ph. marchica*, *Ph. caespitosa* und *Ph. fontana* verteilen und von einer eigenen Art keine Spur übrig blieb. Diese ertschöpfende Leistung ist aber nur eine unter vielen und sie ist auch nicht der Gipfel auf diesem Gebiete.

Es hat recht lange gedauert, bis ein Bryologe auf die Idee kam, einen *Philonotis*-Rasen unter Wasser zu setzen und sich die unter Wasser gebildeten Sprosse einmal näher anzusehen. Es war Herr W. MÖNKE-MEYER (Leipzig), der vor längeren Jahren diesen Versuch mit *Phil. fontana* aufstellte. Die unter Wasser entstandenen Sprosse schnitt er quer vom alten Rasen ab und sandte sie mir, ohne ihre Herkunft zu verraten, zur Bestimmung zu. Nachdem ich ihm meine Ratlosigkeit bekannt hatte, sandte er mir auch das alte Rasenstück. Die Land- und die Wasserzone passten genau an einander — aber man glaubte, zwei grundverschiedene Moose zu sehen; und dieses Erlebnis gab mir den Anstoss zu meinen *Philonoten*-Studien. In den letzten Jahrzehnten haben sich auch Physiologen mit Wasserkulturen von Moosen und anderen Versuchsanstellungen beschäftigt. Es ist notwendig, dass sich auch die Systematiker eifriger auf diesem Gebiete betätigen, weniger um physiologische, als um systematische Fragen zu beantworten, die weder aus dem Herbar noch durch literarische Auseinandersetzungen

gelöst werden können, und um das System von Arten zu befreien, die keine sind!

Es gibt ferner systematische Fragen, die sich auch durch die Beachtung der Formen einer Art, wie sie sich unter verschiedenen Standorts-Bedingungen im Freien bilden, noch nicht sicher entscheiden lassen. Wenn beispielsweise in einem Moore *Polytrichum strictum* gedeiht und aus dem angrenzenden Walde *P. juniperinum* in das Moor hineinwächst, so dass man alle Uebergänge zu sehen glaubt, so darf hieraus noch nicht auf eine „Uebergängigkeit“ beider Formen geschlossen werden, so wahrscheinlich sie auch sein mag. Zum mindesten ist noch genaueste morphologische und anatomische Vergleichung erforderlich. Wird aber ein ausgebildeter *P. strictum*-Rasen in den Waldboden und ein ausgebildeter *P. juniperium*-Rasen in das Moor verpflanzt, so werden aus den in der nächsten Vegetationsperiode sich bildenden neuen Sprossen weitere Daten über das Verhältnis beider Formen zu einander abzuleiten sein. Eine allzu schroffe Verschiedenheit der auszuwechselnden Standorte wird man bei solchen Versuchen zunächst vermeiden und nur allmählich anstreben, da die Rasen sonst vorzeitig absterben könnten. Schwieriger, aber am ergebnisreichsten ist natürlich die Aussaat der Sporen beider Moose in der Kultur auf verschiedenen Substraten. Aber der Systematiker wird nur in den seltensten Fällen über die erforderlichen Einrichtungen verfügen.

Durch Verpflanzungs- und Kulturversuche der erwähnten Art wäre so manche Frage zu lösen, die aus dem Herbare allein nicht zu erhellen ist. Da sind beispielsweise zu erwähnen die Beziehungen zwischen *Dicranum scoparium* und *Bonjeanii*, *Brachythecium salebrosum* und *Mildeanum*, *Thuidium delicatulum* und *Philibertii* u.a.m. Auch die Verwandtschaften zwischen *Mnium affine*, *rugicum* und *Seligeri* liessen sich durch solche Versuche wohl endlich klären. Bei den Lebermoosen u. a. der Streit über das Verhältnis von *Ptilidium ciliare* zu *Pt. pulcherrimum*, von *Lophocolea heterophylla* zu *L. minor*, von *Odontoschisma sphagni* zu *O. denudatum* u.s.w. Diese Beispiele liessen sich seitenlang fortführen! Wenn auf solchen Wegen die rein tatsächliche Frage der Übergängigkeit oder Nicht-Übergängigkeit zweier Moose entschieden sein wird, dann kann die Lösung der weiteren Fragen — ob Art, Varietät, Rasse, Standorts-Modifikation u.s.w. — sich anschliessen.

Bisweilen, z.B. bei schroffem Wechsel von trocknen und nassen

Jahren, stellt die Natur selbst solche Versuche an. So konnte ich in einem sehr nassen Frühjahr die Entwicklung von *Sphagnum obesum* aus gewöhnlichem *Sph. rufescens* beobachten, sowie das Verschwinden der ersten Form im darauffolgenden normalen Jahre. Lehrreich ist auch die Beobachtung des überaus polymorphen *Drepanocladus Kneiffii*, das in wassererfüllten Gräben im Mai die orthoklade Saisonform *Drep. pseudofluitans* aus Astwinkeln alter Stämmchen aufspriessen lässt, die sich in den später austrocknenden Gräben wieder in andere Formen mit Sichelblättern wandelt. — Wegabbrüche, Steinbrüche, Ausschachtungen, abgeholztes Gelände, ein durch Aufwachsen von Schonungen ständig mehr beschatteter Boden, Entwässerungen, Verlandungen u.s.w. geben Gelegenheit zu weiteren Beobachtungen, auch hinsichtlich der Succession der Moosarten. Der Systematiker sollte sich bestreben, immer auch Oekologe zu sein.

Mir, wie anderen Bryologen der Grossstadt, werden solche Freiluft-Experimente und Beobachtungen sehr beeinträchtigt oder geradezu vereitelt durch die Schwierigkeit, ein geeignetes Gelände in leicht zu überwindender Entfernung ausfindig zu machen und es in gewissen Zeitabständen immer wieder aufzusuchen, ferner durch die Veränderungen im Gelände, die das Wachstum der Stadt unablässig mit sich bringt und die mit unangenehmer Sicherheit (nach eigener Erfahrung) das ausgewählte Experimentier-Gebiet zu erfassen pflegen, schliesslich durch das wohlgemeinte, der Erhaltung natürlicher Gebiete aber sehr unzuträgliche Treiben vieler Ausflügler. Daher sei die Anstellung solcher Feld- und Freiluft-Versuche besonders den in kleineren Orten mit günstiger Umgegend ansässigen Bryologen empfohlen! So mancher von ihnen glaubt seine Aufgabe gelöst zu haben, wenn er die Arten seines Gebietes ermittelt hat. Aber das ist nur der Anfang! Es geht nicht bloss um die Arten, es geht auch um ihre Formen, und deren tatsächliche und mögliche Zahl ist auch für ein kleineres Gebiet so gut wie unbegrenzt. Die Systematik kann und soll natürlich nicht bis zur Benennung von Individuen getrieben werden (tatsächlich aber sind eine Menge der aufgestellten Moos-„Arten“ nichts als spezifisch benannte Individuen!), wohl aber kann durch vermehrte Beobachtung von möglichst viel Individuen das System ständig verbessert, ständig verlebendigt werden. Wenn, nach einem Worte Goethes, Natur und System Widersprüche in sich sind, so ist Beobachtung des Lebendigen jedenfalls der einzige Weg, um jenen Wider-

spruch wenigstens zu mildern. In das nicht zu entbehrende Herbar als Träger des Systems, muss, durch regstes Studium der Moose im engsten Zusammenhang mit ihrer Umwelt, immer mehr Leben hineingespiegelt werden.

Das System der Moose muss mehr und mehr ein System der lebenden Moose werden!

Berlin, Mai 1927.

ON HYBRID GONES AND ON HOMOZYGOUS HYBRIDS

by

J. P. LOTSÝ (Velp)

Since MENDEL's fundamental investigations have become generally known, it has become customary to speak of the gones — whether haploid spores or gametes — as pure and of hybrids, as of a synonym of heterozygous diplonts.

Yet — although the facts themselves are well known — it is of some importance to use the terms "Hybrid Gones" and "Homozygous Hybrids", because these terms call attention to the existence of many more hybridogenous forms in Nature than are usually supposed to exist.

It is of special importance to call the attention of bryologists to these facts as, so far, the number of hybrids described among the mosses is very small, while — as far as the author is aware — not a single hybrid has been described among the liverworts.

That hybrid gones and homozygous hybrids result from every cross, becomes at once apparent, when we take a case of regular mendelian segregation and, instead of fixing our attention on the genes, we consider the behaviour of the parental chromosomes, the homologous ones of which we indicate by means of corresponding numbers.

Let, for instance, the chromosomes involved, which were derived from the one parent be numbered 1, 2, 3 and the homologous ones derived from the other parent I, II, III, then their arrangement in the gonotokonts of the primary hybrid will be, either:

$\frac{1.2.3}{1.II.III'}$ $\frac{I.2.3}{1.II.III'}$ $\frac{1.II.3}{I.2.III}$ or $\frac{1.2.III}{I.II.3}$, so that this hybrid will produce the gones:

1.2.3; 1.2.III; 1.II.3; 1.II.III; I.2.3; I.2.III; I.II.3; and I.II.III.

It follows that from every 8 gones produced by a primary hy-

brid between two forms differing in three chromosomes, 6 are *hybrid*, because part of their chromosome-set is derived from the one and part from the other parent.

Moreover, it is quite possible that the chromosomes of the parents have had a dual origin also, in which case all the gones formed by the primary hybrid under consideration would *de facto* be hybrid.

In the case of mosses, the hybrid nature of the gones can easily be observed, as the mossplant or liverwort plant is nothing but a personified gone, is a haplont.

Let us assume for instance that two mosses are crossed, differing in three respects, while each differentiating character is determined by a separate chromosome, and that these characters refer to the ordinary leaves, the perigonal leaves and the calyptra, which of course is part of the archegonium of the haplont.

Species A, may then have, let us say, a ciliated calyptra, perigonal leaves swollen at the tip and ordinary leaves ending in a hair, while the calyptra of species B is non-ciliated, its perigonal leaves lack the swollen tip and its ordinary leaves are hairless.

If now species A has the chromosomes 1.2.3. of which 1 causes the calyptra to be ciliated, 2 the perigonal leaves to have a swollen tip and 3 the ordinary leaves to end in a hair, and species B has the chromosomes I, II, III, causing the calyptra to be non ciliated, the perigonal leaves to lack a swollen tip and the ordinary leaves to be hairless, the mossplants or liverworts, as the case may, be, grown from the spores produced by the diplont (capsule) $A \times B$, will have the following aspects.

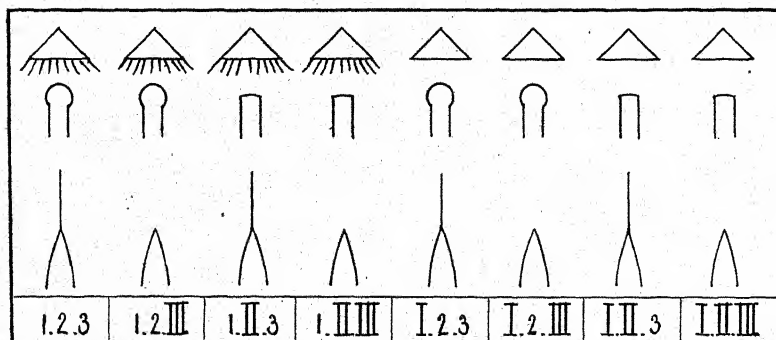


FIG. 1. Upper row: Calyptrae; middle row: Perigonal leaves;
lower row: Ordinary leaves


In the case of a phanerogamic hybrid, the gones (gametes) formed by it, will, if the hybrid is self-fertile, enter with one another into 64 combinations of which 8 only will be homozygous, among which two will be exactly like the parents of the hybrid, while the 6 other ones, of course, will be homozygous hybrids; in other words the great majority of the F_2 generation will be heterozygous.

Something quite different will happen in the case of mosses or liverworts, if the plants arisen from the spores of the hybrid diplont be hermaphrodite and selffertile, because as these plants produce gametes of exactly the same chromosomal constitution as their vegetative cells, the diplonts (capsules) which they produce must forcibly be homozygous; in other words there is no heterozygous offspring at all, each and every selffertile moss- or liverwort-plant grown up from a spore of a primary hybrid capsule, produces a homozygous capsule, and of every 8 capsules, so produced, two are like those of the parents which entered into the original cross and six are h o m o z y g o u s h y b r i d s.

These six, as a matter of course, will then be described as new species subspecies, varieties or whatever dignity the pleasure of the bryologist or hepatologist will confer upon them.

In the case of self-fertile, hermaphrodite, mosses or liverworts, the only heterozygote which hybridisation produces is the primary hybrid; all its segregates are constant and yet, in the hypothetical case considered, 6 out of every 8 are hybrids, homozygous ones, of course.

If, on the other hand, random mating takes place, between the plants produced by the spores of a hybrid capsule, we get the same checker-board as in the case of a phanerogamic plant, with this difference, that we have to distinguish between the haplont and the diplont, as the scheme on the next page (fig. 2) shows.

As long as we consider the diplonts only, the constitutions of which are given inside of the flowerpot figures, , everything is, as it is in the case of a Phanerogam; for instance all diplonts on the diagonal which runs from the left hand top to the right hand bottom are homozygous, and all on the other diagonal, heterozygous in all three chromosomes, etc. The difference between our case and that of a Phanerogam, becomes however at once apparent by a glance at the diagonal with the triple heterozygotes.

While in the case of a phanerogam, these heterozygotes not only con-

stitutionally, but phaenotypically also, are all alike, they are in the case of the mosses and liverworts all unlike, because a moss consists of a diplont "grafted" upon a haplont.

	1 2 3	1 2 III	1 II 3	1 II III	I 2 3	I 2 III	I II 3	I II III	
MOSSPLANT WITH CAPSULE 1 2 3	$\frac{123}{123}$ 1 2 3	$\frac{12III}{123}$ 1 2 3	$\frac{1II3}{123}$ 1 2 3	$\frac{1IIIII}{123}$ 1 2 3	$\frac{I23}{123}$ 1 2 3	$\frac{I2III}{123}$ 1 2 3	$\frac{III3}{123}$ 1 2 3	$\frac{IIIIII}{123}$ 1 2 3	DIPLONT (CAPSULE)
	$\frac{123}{12III}$ 1 2 III	$\frac{12III}{12III}$ 1 2 III	$\frac{1II3}{12III}$ 1 2 III	$\frac{1IIIII}{12III}$ 1 2 III	$\frac{I23}{12III}$ 1 2 III	$\frac{I2III}{12III}$ 1 2 III	$\frac{III3}{12III}$ 1 2 III	$\frac{IIIIII}{12III}$ 1 2 III	HAPLONT (MOSSPLANT)
1 2 III	$\frac{123}{12III}$ 1 2 III	$\frac{12III}{12III}$ 1 2 III	$\frac{1II3}{12III}$ 1 2 III	$\frac{1IIIII}{12III}$ 1 2 III	$\frac{I23}{12III}$ 1 2 III	$\frac{I2III}{12III}$ 1 2 III	$\frac{III3}{12III}$ 1 2 III	$\frac{IIIIII}{12III}$ 1 2 III	
1 II 3	$\frac{123}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{12III}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{1II3}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{1IIIII}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{I23}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{I2III}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{III3}{1II3}$ 1 II 3	$\frac{IIIIII}{1II3}$ 1 II 3	
1 II III	$\frac{123}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{12III}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{1II3}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{1IIIII}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{I23}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{I2III}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{III3}{1IIIII}$ 1 II III	$\frac{IIIIII}{1IIIII}$ 1 II III	
I 2 3	$\frac{123}{I23}$ I 2 3	$\frac{12III}{I23}$ I 2 3	$\frac{1II3}{I23}$ I 2 3	$\frac{1IIIII}{I23}$ I 2 3	$\frac{I23}{I23}$ I 2 3	$\frac{I2III}{I23}$ I 2 3	$\frac{III3}{I23}$ I 2 3	$\frac{IIIIII}{I23}$ I 2 3	
I 2 III	$\frac{123}{I2III}$ I 2 III	$\frac{12III}{I2III}$ I 2 III	$\frac{1II3}{I2III}$ I 2 III	$\frac{1IIIII}{I2III}$ I 2 III	$\frac{I23}{I2III}$ I 2 III	$\frac{I2III}{I2III}$ I 2 III	$\frac{III3}{I2III}$ I 2 III	$\frac{IIIIII}{I2III}$ I 2 III	
I II 3	$\frac{123}{III3}$ I II 3	$\frac{12III}{III3}$ I II 3	$\frac{1II3}{III3}$ I II 3	$\frac{1IIIII}{III3}$ I II 3	$\frac{I23}{III3}$ I II 3	$\frac{I2III}{III3}$ I II 3	$\frac{III3}{III3}$ I II 3	$\frac{IIIIII}{III3}$ I II 3	
I II III	$\frac{123}{IIIIII}$ I II III	$\frac{12III}{IIIIII}$ I II III	$\frac{1II3}{IIIIII}$ I II III	$\frac{1IIIII}{IIIIII}$ I II III	$\frac{I23}{IIIIII}$ I II III	$\frac{I2III}{IIIIII}$ I II III	$\frac{III3}{IIIIII}$ I II III	$\frac{IIIIII}{IIIIII}$ I II III	

FIG. 2.

As a matter of fact for this very same reason, to wit that in the case of mosses and liverworts we actually see both the diplont and the haplont, no two of the 64 segregates considered are alike.

If in stead of the genotypical constitution, we tabulate the phaenotypical aspects, on the supposition that:

- Chromosome 1 causes a cilindrical capsule,
- „ 2 causes a capsule with two rows of warts,
- „ 3 causes a long seta,
- „ I a globular capsule, and combined with 1, an oval one,
- „ II one without warts, and combined with 2, a capsule with one row of warts,
- „ III a short seta, and combined with 3, one two third the length of the long one,

and arrange these phaenotypes, in the same way as the genotypes were arranged on the checkerboard, we get:

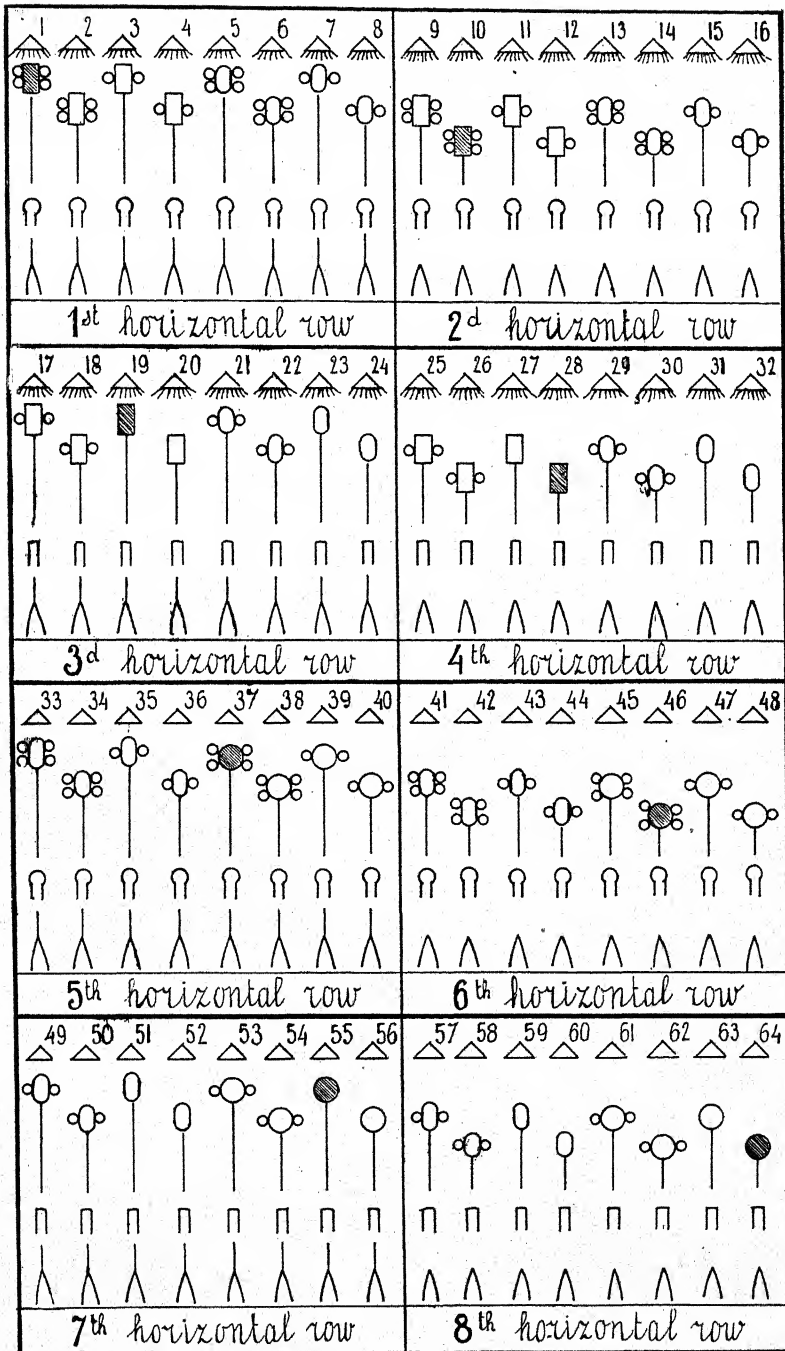


FIG. 3.

In these diagrams, the homozygous diplonts are shaded; all the other ones are heterozygous; and of the homozygous ones, six are — as we saw already — hybrids all the same.

Among the 64 forms, all which have an oval capsule and all — no matter what the shape of their capsule may be — which have but one row of warts are heterozygous.

These and other differentiating characters, allow us to distinguish between heterozygous and homozygous forms in such a crowd by means of morphological characters:

A Capsules oval	heterozygous 1)
B „ cylindrical or globular	
α with one row of warts	heterozygous 2)
β with two rows of warts or no warts	
1 seta $\frac{2}{3}$ d. of the length of the species A	heterozygous 3)
2 seta either as long as the one of species A or as short as the one of spec. B	homozygous 4)

1) nos. 5—8; 13—16; 21—24; 29—32; 33—36; 41—44;

49—52; 57—60 = 32

2) nos. 3—4; 11—12; 17—18; 25—26; 39—40; 47—48;

53—54; 61—62 = 16

3) nos. 2; 9; 38; 45; 20; 27; 56; 63 = 8

56 heterozygous

4) nos. 1; 10; 37; 46; 19; 28; 55; 64 8 homozygous

64

One sees how slight, frequently, the morphological differences between homozygous and heterozygous forms are, how even homozygous forms can *de facto* be hybrids and how easily the difference between two, such as between no. 1 and 2 for instance, which differ only in length of the seta can be described as of varietal difference only, while as a matter of fact the difference — homozygous or heterozygous — is a much more fundamental one and has nothing to do with variability.

It is consequently of importance to the systematist also, to be on the look out for hybrids, not only for primary ones, but especially for their segregates.

Of course no systematist is likely to make such a key as the one above, which serves only to separate the homozygous from the heterozygous forms.

He is more likely to subdivide but I will not go into that, as I am no bryologist and fear to get into controversies.

The only object of this article is to call the attention of those who work at the systematics of Mosses and Hepatics to the necessity of looking for hybrids and their segregates, as these may bring the solution of the existence of such polymorphous groups as, say *Bryum*, *Hypnum*, *Sphagnum*, *Frullania* etc.

Experimental work is, thanks to F. WETTSTEIN, well under way, but systematists, so far, have evidently paid but little attention to the subject, the only tentative work on segregates of moss hybrids being, so far as I am aware, TIMM's article on *Pogonatum nanum* \times *aloides* in *Hedwigia* of this year.

Of course great caution must be used in assigning a hybrid origin to a deviating form; to describe plants, which have a more or less intermediate aspect between two forms already known, as hybrids, or mere modifications of known types, due to the action of external circumstances as such, can do no possible good.

The same caution however is imperative in assigning an origin by mutation to a form, differing in but one character from another one, with which it grows associated, even if such a form breeds true, as results from what has been said in this article. In all cases, the experiment has the final decision; in cases in which hybridism is suspected, systematists also, will do well to sow the spores of the assumedly hybrid capsules separately, if they get a diversified offspring from them, the hybridity is proved, but if the offspring is found to be uniform, it is still by no means certain that the plant in question has had not hybridogenous origin. Yet an application of this method might, by positive results, reveal the presence of unsuspected hybrids and show that hybrids also occur among the Hepaticae, as they doubtless do.

Velp, Nov. '27.

SUR LA FRUCTIFICATION DE RHYTIDIUM RUGOSUM (EHRH.) KINDB. EN RUSSIE

par

LYDIA SAVICZ (Leningrade)

En examinant les vastes collections de mousses de Sibérie du Prof. V. I. SMIRNOV j'y découvris des échantillons nombreux abondamment fructifiés de *Rhytidium rugosum* des gouv. du Transbaikal et d'Irkoutsk en Sibérie.

Sachant par littérature qu'il est bien rare de rencontrer les fruits de cette mousse, je me décidai à examiner les *Rhyt. rugosum* des herbiers de l'Institut Cryptogamique du Jardin Botanique Principal ainsi que ceux du Musée Botanique de l'Académie des Sciences à Leningrade. Il en résulta la découverte de nouvelles localités pour cette mousse fructifère, ce qui forme avec les récoltes de SMIRNOV une totalité de 14 localités en Sibérie, un chiffre assez élevé pour cette espèce. LIMPRICHT ¹⁾ n'indique que 5 localités en Allemagne pour *Rh. rugosum* fructifère, ROTH ²⁾ remarque que cette espèce n'est connue en état de fructification que pour peu d'endroits, soit en Norvège, Bavière et Steiermark. Conformément aux récoltes de DRUMMOND on trouve de même dans la *Bryologia europaea* ³⁾ une indication sur la fructification de *Rh. rugosum* en Amérique du Nord (Canada Supérieur). Dans les travaux floristiques est notée la presque constante stérilité de cette mousse et chez DIXON ⁴⁾ l'état stérile de *Rh. rugosum* dans toute l'Angleterre. GREBE ⁵⁾ mentionne notre espèce parmi celles dont il est

¹⁾ LIMPRICHT in Rabenh. Krypt.-Fl. v. Deutschl. IV. Bd. III. Abt. (1904) p. 600.

²⁾ ROTH. Die europäischen Laubmoose. II (1905), p. 467.

³⁾ BRUCH, SCHIMPER et GÜMBEL. Bryol. europ. Vol. VI (1851—1855), p. 43.

⁴⁾ DIXON. The Student's Handb. of Brit. Moss. 3 ed. (1924), p. 559.

⁵⁾ GREBE in Hedwigia. Bd. 59 (1918), p. 171.

bien rare d'avoir la chance de récolter les fruits. Dans le chapitre consacré aux moyens de propagation des mousses HERZOG ¹⁾ rapporte *Rh. rugosum* au 4-me groupe d'espèces ne fructifiant jamais ou bien rarement et ne formant en même temps aucun organe spécial de multiplication par propagules. Cependant *Rh. rugosum* apparaît comme une espèce panboréale sur une grande étendue (Europe, Asie septentrionale, centrale et orientale, Japon, partie septentrionale de l'Amérique du Nord) préférant, selon HERZOG, les formations de steppes et les forêts à un terrain sec des latitudes moyennes, où elle se développe souvent en masse, tandis qu'elle devient rare dans les régions arctiques.

HERZOG explique de deux manières la vaste dispersion de *Rh. rugosum* malgré le manque de moyens de reproduction ou bien cette mousse possédait à l'origine des organes de multiplication par propagules, perdus ensuite, ou bien elle conquiert graduellement son aire actuelle, avant l'époque glaciaire quand l'Amérique du Nord était réunie à l'Europe par le Groenland, union terminée il est vrai à la fin de cette période ou immédiatement après, mais qui se poursuit à l'autre extrémité du continent Eurasiatique par le détroit de Bering.

Dans les limites de la Russie *Rh. rugosum* s'étend plus ou moins au nord de la Russie d'Europe, soit: en Karélie, Lapland, dans les gouv. d'Archangel, Wologda, Perm, Oufa, sur les îles de l'Océan Glacial jusqu'au 74° d. l. n. (Novaïa Zemlia), dans les monts d'Oural, de la Crimée, du Caucase et du Tourkestan (zones forestière inférieure, subalpine et alpine) ainsi que tout le long de la Sibérie jusqu'à la côte d'Ochotsk, y compris le Kamtchatka. Cette espèce se trouve sur le sol calcaire, sablonneux ou argileux dans des forêts mixtes ou de conifères, sur des rochers découverts et sur des pentes pierreuses (grés, pierre calcaire) et même sur la tourbe sèche.

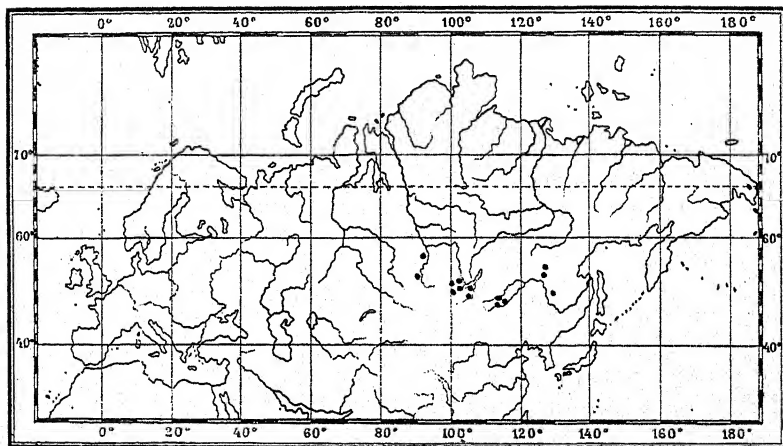
ARNELL ²⁾ annote que cette espèce a des allures xérophytiques bien prononcées dans les parties méridionales de la Sibérie, mais qu'elle croît en mélange avec des espèces hygrophytes dans les parties arctiques. Cela démontre encore une fois, comment disparaissent dans les parages arctiques les limites des associations mousseuses.

En ce qui concerne nos exemplaires de *Rh. rugosum* fructifère ils ont été récoltés pour la plupart dans des forêts (composées de mélèzes entremêlées de cèdres, de sapins ou de trembles), et en touffes solides aux

¹⁾ HERZOG. *Geographie der Moose*. Jena (1926), p. 32, 175 et 176.

²⁾ ARNELL H. W. in *Arkiv f. Botan.* Bd. 15, No. 5 (1917) p. 106.

pieds des „goltzy” ¹⁾ dans la partie montagneuse de la Sibérie; le plus grand nombre de ses localités se trouvent dans la province Transbaïkalienne (5) et le gouv. d'Irkoutsk (4); l'espèce y déploie une fructification des plus abondante; ensuite viennent les gouv. d'Amour (3) et d'Enisseïsk (2).



Les localités où fut trouvée *Rh. rugosum* fructifère en Sibérie.

On peut souligner le fait, que *Rh. rugosum* malgré sa grande étendue dans toute la Sibérie ne s'y rencontre, d'après les recherches dans les grands herbiers, qu'à l'état stérile, et ne trouve que dans les parties montagneuses environnant le lac de Baïkal des conditions avantageuses pour sa fructification.

Il est très intéressant de noter que les localités où se trouve *Rh. rugosum* fructifère en Allemagne et en Norvège sont réparties également dans les localités montagneuses; LIMPRICHT l. c. rapporte en même temps que cette espèce s'étend généralement en Allemagne dans les lieux montagneux s'élevant de même dans la région des hautes alpes jusqu'à 3200 m. et se trouve bien rarement dans les terres basses de l'Allemagne du Nord.

Vu la présence d'un si grand centre de *Rh. rugosum* fructifère dans les montagnes de la Sibérie, on arrive involontairement à la supposition, que l'habitation naturel de cette mousse s'est trouvée dans ces

¹⁾ Sous "goltzy" on entend en Sibérie des sommets de montagnes complètement dénudés de toute végétation forestière (zone alpine).

régions montagneuses d'où elle se propagea première dans toute l'hémisphère septentrionale.

Voici les localités Sibériennes où fut trouvé *Rhytidium rugosum* (EHRH.) Kindb. cfr. :

Gouv. Enisseisk: Minoussinsk, Kouznetsky Alataou, fl. Namir, VII, 1880, avec de vieux sporogones détruits, récolté par ZVEREFF; Krasnoïarsk, un marais près du village Souhoï-Bouzyme, 1891, récolté par le séminaire d'instituteurs de Krasnoïarsk (No. 880).

Gouv. Irkoutsk: distr. Irkoutsk, bassin du fleuve d'Irkout, aux sources du fleuve d'Ourougoudey, dans une forêt composée de mélèzes entremêlées de cèdres aux pieds des „goltzy”, 30 VIII (nouveau style) 1922, avec de jeunes sporogones (No. 28), récolté par V. I. SMIRNOV; „goltzy” de Tounkinsk, Archane-les-Bains, sur le versant nord recouvert de forêts aux pieds des „goltzy”, 12 VII (n. style) 1926, avec de jeunes sporogones récolté par V. I. SMIRNOV; dans une forêt conifère aux pieds des „goltzy” 21 VII (n. st.) 1926, avec des capsules vertes, récolté par V. I. SMIRNOV; „goltzy” de Tounkinsk, aux sources de la rivière Hyngartga dans une forêt aux pieds des „goltzy”, 23 VII 1926, avec de vieux sporogones détruits, récolté par V. I. SMIRNOV.

Province Transbaikaliennne: bassin de la rivière Onone, monts Adoune-Tcholone, dans une tremblaie 27 VII 1911 (vieux style), avec de jeunes sporogones, récolté par V. I. SMIRNOV; mont Bourine-Khan, 1912, avec des capsules fermées presque mûrs (No. 2200), récolté par V. I. SMIRNOV; distr. Akchinsk, „goltzy” de Koumylinsk, forêt de cèdres 1913, avec des capsules fermées presque mûrs (No. 2856), (récolté par V. I. SMIRNOV; région Troitzkossawsk, mont Bigi-guire dans une forêt de mélèzes 28 VII 1912 (v. st.), avec des capsules fermées presque mûres, récolté par M. TOMINE. Province Transbaikaliennne du Sud 1912, avec des capsules abondantes presque mûres (No. 1189), récolté par M. TOMINE.

Province d'Amour: dans la vallée du Tyrma VI (v. st.) 1909, avec de jeunes sporogones, récolté par W. S. DOCTOUROVSKY; dans la vallée de la rivière Zeia, près de la rivière Sougdjari, dans une forêt de sapins, 9 VII (v. st.) 1909, avec de jeunes sporogones, récoltée par W. W. STRATANOWITCH; près de la station météorologique de Bomnack, 12 VIII (v. st.) 1909 avec de jeunes sporogones (No. 594), récolté par A. P. LEVITSKY.

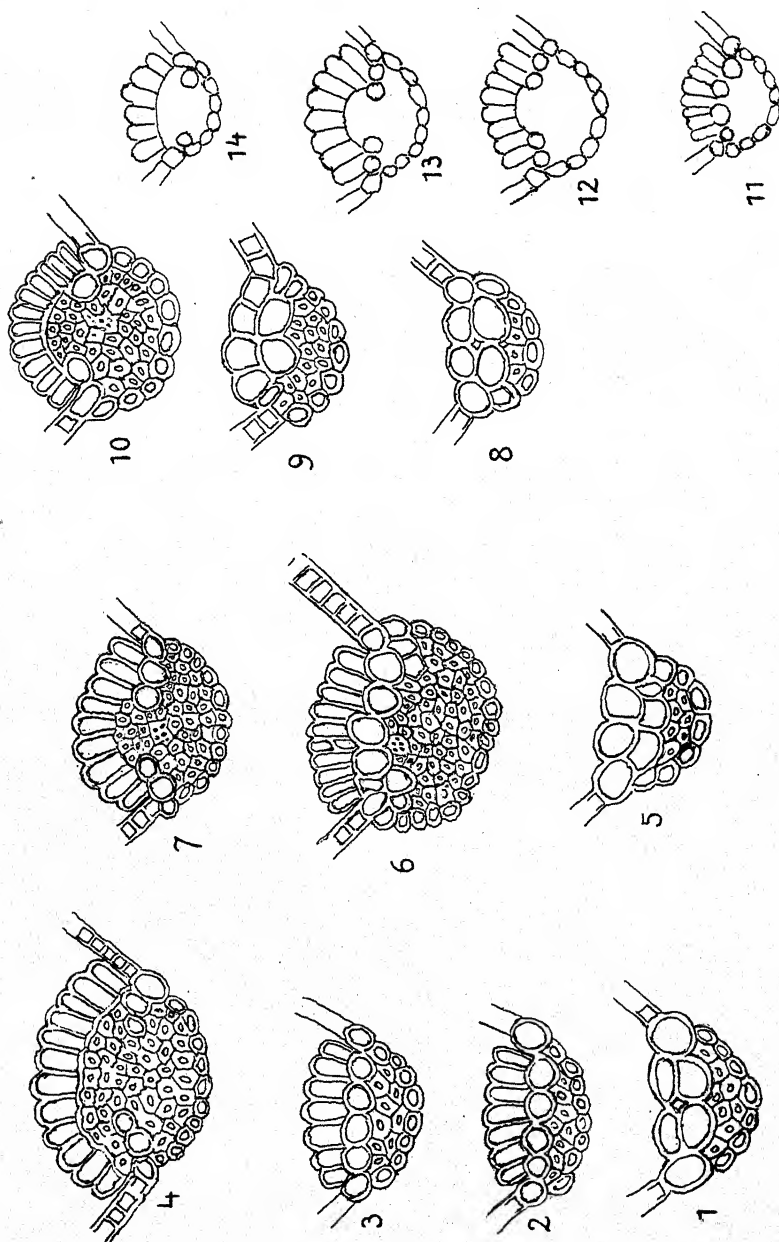
UEBER EINEN FALL VON VARIATION ANATOMISCHER MERKMALE

von

H. SCHMIDT (Freiburg i. B.)

Exemplare von *Tortula atrovirens*, die ich an drei Stellen bei Freiburg i. B. (Hirzberg und Ebnet auf Gneiss, Tuniberg auf Kalk) sammelte, zeigten besonders im Querschnitt der Blattrippe so grosse Abweichungen von den Limprichtschen Zeichnungen, dass es wohl angebracht erscheint, auf diese Veränderung anatomischer Merkmale hinzuweisen.

Die Pflanzen aller drei Fundorte weichen allerdings auch in anderen Punkten von der LIMPRICHTSchen Diagnose (und von Exemplaren aus der Rheinprovinz) ab. Die Blätter sind breiter (ca 1 mm gegen 0,6—0,7 mm), nicht "steif aufrecht", sondern seitlich abstehend, lebhaft grün; der Durchmesser der Blattzellen beträgt bei zwei Messungen der Hirzbergpflanzen durchschnittlich 11 μ bzw. 10 μ , bei den Tunibergpflanzen durchschnittlich 9 μ , während Limpr. 12—18 μ angibt; die jüngeren Blätter zeigen oft noch keine Papillen. Diese Merkmale schienen auf *T. revolvens* hinzudeuten (vgl. ROTH, Eur. Laubm.), aber die Identifizierung damit gestattete das unvollkommene Peristom nicht. Nun gilt ja *T. revolvens* heute wieder nicht als spezifisch von *T. atrovirens* getrennt; auffallend ist mir nur dabei, dass ROTH (Eur. Laubm. T. 22) in dem Blattquerschnitt von *T. revolvens* den radialen Durchmesser der Bauchzellen kaum grösser zeichnet als den tangentialen, während mir die starke radiale Verlängerung (so dass die Bauchzellen wie dicht aneinanderliegende Lamellen aussehen) als ein wesentliches Merkmal von *T. atrovirens* erscheinen muss: vielleicht liegt der ROTHschen Zeichnung ein Querschnitt zu grunde, der nicht aus dem oberen Blattteil stammt, wo diese Bauchzellen voll entwickelt sind, sondern



etwas weiter nach der Basis zu (vgl. auch das Niedrigerwerden der Lamellen bei *Pterygoneurum* nach dem Grunde hin).

Meine Beobachtungen über die Zellbildung im Querschnitt sind nun folgende. Die Deuter weichen oft in der Mitte auseinander, der Zwischenraum wird dann von den substereiden Zellen (Füllzellen) ausgefüllt; nicht selten dringen die letzteren auch zwischen die Deuter und Bauchzellen ein und bilden so ein "oberes Stereidenband", welches im Maximum der Entwicklung — bei einer Pflanze aus dem Pinzgau — noch das untere übertrifft. Bei diesem Vordringen der Füllzellen nach oben werden die Begleiter (die ohnehin häufig fehlen, wie auch bei LIMPRICHT fig. 183*d*) meist verdrängt; die Deuter werden verkleinert, und bei den Tunibergexemplaren ist fast immer nur ein kleiner weit seitlich gelegener Deuter beiderseits übrig.

Die Bauchzellen sind in dem oberen, stärker entwickelten Teile der Rippe stets radial verlängert, ihre Anzahl steigt bis 12 oder 13 (LIMPR.: bis 8).

Neben den badischen Exemplaren konnte ich insbesondere solche aus der Rheinprovinz (Münstereifel auf Kalk, St. Goar auf Schiefer) vergleichen. Diese stimmen sonst mit der LIMPRICHTSchen Diagnose besser überein; aber da auch hier in einigen Fällen das Vordringen der Füllzellen bis zu den Bauchzellen beobachtet werden konnte (was LIMPR. nicht gesehen hat), so kann dieses Merkmal offenbar keine wesentliche Verschiedenheit zwischen den badischen und rheinischen Pflanzen bedeuten. Die oben erwähnten anderen Unterschiede dürften wohl auf Lokalrassen hinweisen; die geognostische Unterlage wird nicht zur Erklärung herangezogen werden können, da diese bei den Pflanzen von Münstereifel wie am Tuniberg Kalk war, während der Gneiss vom Hirzberg und Ebnet dem Schiefer von St. Goar entsprechen dürfte.

So eben erhalte ich noch durch LOESKE Exemplare aus dem Pinzgau, die ich aber, durch Körperliches Leiden behindert, nur oberflächlicher untersuchen konnte. Immerhin zeigte sich, dass sie in dem Zurücktreten der Deuter (auch hier mehrfach nur 1 + 1) und der starken Entwicklung der Füllzellen auf der Bauchseite der Rippe den Tunibergpflanzen am nächsten stehen.

Fig. 1—4 vom Hirzberg; 5—7 Hirzberg, andere Schnittserie; 8—10 Tuniberg; 11—14 (schematisch in geringerer Vergrößerung) aus dem Pinzgau.

MORPHOLOGISCHE BETRACHTUNGEN ÜBER TREUBIA UND DAS BLATT DER HEPATICAE

von

R. v. D. WIJK (Groningen)

Der Vegetationskörper von *Treubia* wird von vielen Forschern (GOEBEL 1891, 1906, 1915, CAMPBELL 1905, LOTSY 1909, CAVERS 1910, RODWAY 1911, GRÜN 1914) als eine Differentiation in Stamm und Blatt betrachtet. Nur STEPHANI (1891) sagt in seiner Diagnose, dass der Thallus tief eingeschnitten ist, mit "alae profunde incisolobatae", während SCHIFFNER (1900) in "Flore de Buitenzorg" schreibt: "fast folios, Fronsrand in grosse, rundliche, blattartige Lappen (Blätter?) geteilt." Für ihn war die Blattnatur also noch fraglich.

Ich möchte vor allem einmal sehen, worauf die erstgenannten Forscher ihre Meinung gründeten. Sie alle nannten die von ihnen gefundenen Tatsachen morphologische Daten. Vielfach ist es aber keine reine Morphologie. GOEBEL hat in seiner "Organographie der Pflanzen" den Bau der Organe beschrieben, nebst ihren Änderungen im Baue durch Anpassung an die Umgebung. Das sind, was POTONIÉ "neu-adaptive Merkmale" genannt hat. Diese sind sehr (fast allein) von der Funktion der Organe abhängig und dadurch von wenig phylogenetischer Bedeutung. Jedoch gibt GOEBEL vielfach phylogenetische Konklusionen, deren Wert ich denn auch als sehr gering betrachte.

Phylogenetische Bedeutung haben allein die "alt-adaptiven Merkmale", auch wohl die morphologischen genannt. Diese sind in viel früheren Zeiten der Stammesentwicklung entstanden, ihre Beständigkeit bis heute bei allen Formen demonstriert deutlich ihre grössere Unabhängigkeit von äusseren Einflüssen. Ein Beispiel mag dies erläutern. Wenn wir sehen, dass die echten phanerogamen Parasiten sich durch Mangel an Chlorophyll unterscheiden, so ist dies eine analoge Anpassung und

kann uns nichts lehren über ihre Abstammung und nähere Verwandtschaft. Wenn wir dagegen bemerken, dass alle Sporophyten der Moose — trotz ihrer parasitischen Lebensweise auf dem Gametophyten — Chlorophyll enthalten und assimilieren, so dürfen wir feststellen, dass die diploide Generation der Bryophyten phylogenetisch von einem autotrophen, vielleicht freilebenden Diplonten abzuleiten ist.

Die Anderen (CAMPBELL, CAVERS) denken ebenfalls nicht rein morphologisch. Sie legen den höchsten Wert, bald auf die Anatomie, bald wieder auf die Ontogenie (nach dem Vorbilde LEITGEBS) oder auf die Organographie. Uns fehlt bis heute eine vollständige vergleichend-morphologische Behandlung der einzelnen Organe der Lebermoose. Auch die neuerdings publizierte Phylogenie der Bryophyten nach morphologischen Gesichtspunkten (MIELINSKI 1926) bringt nur eine Zusammenfassung der Untersuchungen von Anderen, namentlich GOEBEL und gibt allein etwas Neues in der zweiten Hälfte, wo die sero-diagnostische Methode zu phylogenetischen Konklusionen führt. So lange wir aber auf anderem Wege noch so wenig von der Phylogenie der Hepaticae wissen, ist nicht festzustellen, ob die neue Methode gute Erfolge leisten wird.

In seinem: "Kritische Übersicht der systematisch-phylogenetischen Forschung in der Hepaticologie" sagt SCHIFFNER (S. 484): "Als unerlässliche Vorarbeit mangelt uns zurzeit noch eine vom phylogenetischen Standpunkte ausgehende Organographie der Lebermoose." Aber dann nicht eine Organographie im Sinne Goebels, denn eine solche ist vorhanden. Meines Erachtens kann SCHIFFNER hier nichts anders meinen, als eine morphologische Erforschung der Herkunft der einzelnen Organe, und ihrer Umgestaltung im Laufe der Generationen, m. a. W. von ihren Homologien. Der Morphologe folgt dabei einen vergleichenden Weg, legt den höchsten Wert auf Lage und Folge, für ihn ist Funktion und Anpassung Nebensache.

Der Zweck dieses kurzen Aufsatzes ist zu demonstrieren, dass die Mittel der Nicht-Morphologen, vor allem GOEBELS, keine guten Resultate ergeben haben. Dafür habe ich *Treubia* gewählt. Alkoholmaterial habe ich erhalten von Herrn Prof. Dr. PULLE in Utrecht (*Treubia insignis*, Tjibodas, Java) und Herbariummaterial aus dem HERB. LUGD. BAT. (*Tr. insignis* und *bracteata*).

Ich fand eine Frons, die einigermassen (nicht völlig) regelmässig in

runde Lappen eingeschnitten war, die durch selbstständiges Wachstum sich zum Teile deckten (namentlich bei *Tr. bracteata*, weniger oder nicht bei *Tr. insignis*). Die Mitte der Frons ist dick, hat einen Zentralstrang und nimmt nach dem Rande gleichmässig an Dicke ab, am Rande ist sie noch eine Zelle dick. Merkwürdig sind die dorsalen Anhangsgebilde, sie sind klein, rundlich und haben eine Insertion quer auf der Frons, nur in der Mitte bildet diese Insertion eine absteigende Linie, welche zusammen mit denen der anderen Seite eine Zickzacklinie bildet. Zum Teil gehen diese "Dorsalschuppen" auf die Lappen der Frons über. Die Geschlechtsorgane, wenn vorhanden, stehen in den Winkeln unter diesen "Schuppen".

GOEBEL nennt nun die Thalluslappen Blätter, weil sie:

- 1°. regelmässig an den Vegetationspunkt angelegt werden, und
- 2°. mehr oder weniger deutlich durch ihre Grösze und Ausbildung vom Stengel abgesetzt sind.

Das erste Merkmal allein ist nicht genügend. Die Blätter der foliosen Jungermaniales werden in acropetaler Folge angelegt, aber dies ist ebenso der Fall mit dem ganzen Thallus von *Metzgeria* und *Aneura*. Jedes Segment des Vegetationspunktes wächst zu einem bestimmten, später nicht deutlich von den anderen abgesetzten Teile des Thallus. Das zweite Merkmal muss die Entscheidung bringen: die Grösze aber ist kein morphologisches Merkmal, ebensowenig wie die Gestalt. Überdies sagt GOEBEL selber, dass die Grenze mehr oder weniger unscharf ist. Gibt es hier wohl eine Grenze? Wo endet der Stengel, wo beginnt das Blatt? Der Übergang ist ein allmählicher, und eine Grenze ist nicht anzugeben. Und auch, wenn es eine Gliederung in einen mehrschichtigen und einen einschichtigen Teil gäbe — wie bei *Metzgeria* — so würde dies noch nichts sagen über die Blattnatur. Ich möchte also sagen, dass die Gründe GOEBELS nicht genügen, morphologisch die Blattnatur festzustellen.

In *Organographie* II S. 577 nennt GOEBEL noch als ein allgemeines Unterscheidungsmerkmal die Funktion. Wir wissen, dass diese uns morphologisch auch nicht weiter bringt. Für *Treubia* gibt GOEBEL l. c. noch an dass die Thalluslappen nicht in derselben Fläche liegen: er nennt die "Blätter" unterschlächtig. Seine Abbildung (fig. 538) macht dies auch wahrscheinlich. Ich kann es aber nicht bestätigen: bei den subcubenten Blättern der akrogynen Formen steht nicht nur der Vorderrand eines Blattes tiefer als der Hinterrand des oberen Blattes,

auch die Insertion am Stengel liegt tiefer. Und dies ist nun bei *Treubia* nicht der Fall. Die Thalluslappen liegen, wo sie so klein sind, dass sie nicht zusammenstossen, in derselben Fläche, und wenn sie sich decken, so bleiben sie parallel zur Achse, und der Vorder- und der Hinterrand des einen und der Hinterrand des anderen "Blattes" kommen aus demselben Punkt. Da die Insertion nicht schiefe wird, gibt das einen wesentlichen Unterschied mit der sogenannten "Blattstellung" folioser *Jungermaniales*.

LOTSY und GRÜN nennen keine neuen Tatsachen, wiederholen aber die Meinung GOEBELS. CAVERS gibt die falsche Anschauung, dass die "Blätter" erst parallel, dann aber schief inseriert sind und demzufolge unterschlächtig werden. Auch RODWAY nennt das "Unterschlächtige" als das allein Beweisende für die Blattnatur.

Vergleichend morphologisch betrachtet, müssen wir erst einmal sehen, was die charakteristischen Merkmale der Blätter der foliosen Hepaticae sind. Ob diese dieselben sind, wie die der Blätter der Phanerogamen, bleibt dahingestellt. Ich nenne:

- 1°. die bestimmte Blattstellung (in drei Reihen);
- 2°. die quere Insertion, sekundär durch dorsiventrale Ausbildung schief, nie parallel.
- 3°. das Einschichtige der Blattfläche;
- 4°. die acropetale Anlage;
- 5°. das begrenzte Wachstum.

All diese Merkmale haben die Lebermoosblätter gemeinsam, es sind also primitive Merkmale, und die Urform muss sie auch gehabt haben. Da bei den Thalluslappen von *Treubia* ausser der acropetalen Folge keins von diesen Merkmalen zu finden ist, bin ich nicht im Stande dort eine Differentiation in Stengel und Blatt zu erblicken. *Treubia* besitzt einen Thallus mit ("regelmässigen") Einschnitten. Von einem Übergang vom Thallus zum beblätterten Spross kann in diesem Sinne nicht die Rede sein.

Und jetzt die Dorsalschuppen. Diese greifen auf die Thalluslappen über. Bei der Auffassung GOEBELS können sie keine Blätter sein, denn sonst hätten wir Blätter auf Blättern. GOEBEL stellt nun einige Hypothesen auf, die jedoch durch keine einzige Tatsache gestützt werden.

Hypothese I: Die Dorsalschuppe ist ein Flügel auf dem "Blatte". GOEBEL nennt diese Hypothese im Anklang an *Blasia*. Dort

entsteht das "Blatt" ¹⁾ aus dem Mittelteil des Segmentes und aus dem untersten bilden sich die Blattöhrchen und die Amphigastrien. Nun entsteht bei *Treubia* das "Blatt" (= Thalluslappen) ebenso aus dem mittleren Teil des Segmentes, und aus dem oberen bilden sich die Dorsalschuppen. Diese sollten dann homolog sein mit dem Blattöhrchen von *Blasia*, abgesehen von Stand und Funktion. Dies ist eine falsche Auffassung von Homologie, sie beruht hier allein auf dem Entstehen aus einem (nicht gleichständigen) Teil eines Segmentes. Wo GOEBEL keine weiteren Tatsachen bringt zur Unterstützung dieser Hypothese, hätte er meines Erachtens sie auch nicht aussprechen sollen.

Hypothese II: Das "Blatt" ist ein Flügel und das eigentliche Blatt wird von der Dorsalschuppe und einem kleinen Teile des Thallus gebildet. GOEBEL vergleicht diese Anschauung mit *Fissidens*, wo der Flügel am Blatte deutlich ist. Das sagt natürlich von *Treubia* gar nichts, weil die beiden Moose keine näheren Vergleichungspunkte haben. Und hier bei *Treubia* ist es keinesfalls deutlich, auch nicht in der Nähe des Vegetationspunktes. Die Figuren in *Organographie* II: S. 584 sprechen eben mehr für Hypothese I.

GOEBEL entscheidet nicht, welche von beiden Hypothesen zutrifft. Das kann seiner Meinung nach allein die Keimesgeschichte von *Treubia* ermitteln. Dies hält ihn aber nicht davon zurück, auf einer der folgenden Seiten seiner *Organographie* mit der nicht bewiesenen, auf keine Tatsache gegründeten Hypothese zu beweisen, dass die thallosen Formen sich aus den foliosen ableiten lassen. Er schreibt: Es gibt beblätterte Jungermaniales mit querrer Insertion, *Treubia* ebenso aber mit einem dorsalen Flügel, dann folgt *Blasia*, wo die Dorsalschuppe verschwunden ist, die ventrale Seite bildet mit dem Blattflügel das "Blatt" von *Blasia* mit paralleler Insertion, und zuletzt kommt *Pellia*, wo der Thallus nicht eingeschnitten ist, die "Blätter" also verschwunden sind. Der Übergang ist fertig. Der Beweis ist nicht gegeben, selbst die Wahrscheinlichkeit nicht festgestellt. Ein Mathematiker sollte über einen solchen Beweis erstaunen, GOEBEL gibt ihn im Ernst, und andere übernehmen ihn, z. B. LORSY, der ihn aber nicht begriffen hat. Denn er schreibt (S. 160): "Die Schuppen entstehen aus demselben Segment wie das zugehörige Blatt und können als ein Flügel (= Hypothese I)

¹⁾ Morphologisch betrachtet ist das Blatt bei *Blasia* ebenfalls der Flügel des Thallus.

desselben betrachtet werden, etwa in gleicher Weise wie bei *Fissidens* (= Hypothese II)."

Die Dorsalschuppen stehen in zwei Reihen, abwechselnd links und rechts vom Kiele, sie entstehen exogen am Vegetationspunkt, in acropetaler Folge, sie sind einschichtig, ihre Insertion ist quer, sie haben begrenztes Wachstum, sind also Blätter in morphologischem Sinne (vergleiche die Merkmale der Blätter aller foliosen *Jungermaniaceen*).

Die Hauptfunktion ist nicht die Assimilation, sondern Schutz des Vegetationspunktes und später der Geschlechtsorgane.

Eine Vergrößerung dieser Dorsalschuppen, zusammen mit einer Verkleinerung der Thalluslappen, möchte dann die Richtung andeuten in welcher sich aus thallosen Formen die foliosen entwickelt haben.

LITERATUR

1. 1891. GOEBEL, K., Über Javanische Lebermoose. *Ann. Jard. Bot. Buitenzorg*. Bd. IX: 1—40.
 2. 1891. STEPHANI, F., *Treubia insignis* Goebel. *Hedwigia*. Bd. 30: 190—193.
 3. 1900. SCHIFFNER, V., Flore de Buitenzorg (Hepaticae): 70—71.
 4. 1905. CAMPBELL, D. H., Mosses and Ferns II Ed.: 100.
 5. 1906. GOEBEL, K., Archegoniatenstudien X. *Flora*. Bd. 94: 88.
 6. 1909. LOTSY, P., Vorträge über Botanische Stammesgeschichte. Bd. II: 159.
 7. 1910. CAVERS, F., The interrelationships of the Bryophyta. *New Phytologist* 9: 220.
 8. 1911. RODWAY, L., Notes on *Treubia insignis* Goebel. *Papers and Proc. Roy. Soc. Tasmania*: 62.
 9. 1912. POTONIÉ, Grundlinien der Pflanzenmorphologie.
 10. 1914. GRÜN, C., Monographische Studien an *Treubia insignis*. *Flora*. Bd. 106: 331—392.
 11. 1915. GOEBEL, K., Organographie der Pflanzen. IIte Auflage II: 584.
 12. 1917. SCHIFFNER, V., Kritische Übersicht der systematisch-phylogenetische Forschung in der Hepaticologie. *Progr. Rei Botanicae* V: 387—520.
 13. 1926. MIELINSKI, Phylogenie der Bryophyten nach morphologischen Gesichtspunkten. *Botanisches Archiv*. Bd. 16: 24.
-

OLIGOTRICHUM INCURVUM LINDB. IN HOLLAND

von

R. v. D. WIJK (Groningen)

Im Nordosten von Holland findet sich eine deutliche Moränenlandschaft. Der nicht kultivierte Teil wird grossenteils von einer Heidevegetation bedeckt, hie und da ist der Sand aber zu Dünen zusammengeweht. Ausser künstlichen Anpflanzungen von Dünenhelm, sind es vor allem die Moose, welche den Sand festhalten. So ist die Nordostseite der Dünen (die vorherrschende Windrichtung ist südwest) mit einem dichten Moostepich bekleidet. In diesen kalkarmen Landdünen ist die Anzahl der Moosarten gering. Vielfach finden sich *Polytrichum piliferum* L. und *P. juniperinum* WILLD. Dazu kommen dann noch *Pogonatum urnigerum* P. BEAUV. und seltener *Racomitrium canescens* BRID. (mehr in den Seedünen). Wenn diese Arten schon ein festes und dichtes Mooskleid gebildet haben, kommen gleichzeitig mit Gräsern, *Juncus*-Arten und anderen Phanerogamen, auch mehrere Blatt- und Lebermoose hinzu: *Webera nutans* HEDW., *Stereodon cupressiforme* L., *Hylocomium Schreberi* DE NOT., *Scleropodium purum* LIMPR., *Alicularia scalaris* CORDA, *Scapania compacta* DUM. und viele andere mehr.

Zwischen den Dünen finden sich grössere flache Stellen, welche niedriger liegen als der alte Heideboden. Sie lieferten den Sand für die Dünen. In einer solchen Ebene, nur einige m. über dem Meere, entdeckte ich in der Nähe von Bakkeveen in der Provinz Friesland im Oktober 1927 *Oligotrichum incurvum* LINDB. (= *O. hercynicum* LAM. et DE CAND.) bisher nicht in Holland gefunden. Die Pflanze bildete kreisrunde Stücke, bisweilen ein halbes Meter im Durchschnitt, in der Mitte ein klein wenig höher als an den Seiten. Es war in der ganzen Ebene die einzige Vegetation. Die Stämmchen waren nur 2 cm. hoch, nach unten

rötlich und allein die grünen Spitzchen ragten einige mm. über den Sand empor. Grosse, weisse Rhizoidenstränge durchzogen den Sand und waren bisweilen 10 cm. lang. Die ungesäumten Blätter, nach der Spitze hin röhrig-hohl, die querwelligen Lamellen auf die Rippe beschränkt, die rudimentären Lamellen dorsal nahe der Spitze — all diese Merkmale machen Zweifel an dem Funde unmöglich.

Der Fundort ist in vielen Hinsichten merkwürdig. *Oligotrichum incurvum* ist, so weit uns bekannt, eine Bergpflanze und kommt meistens nicht niedriger als 400 m. ü. d. M. vor. Dort in den höheren Regionen wächst die Pflanze ebenfalls auf feuchtem, tonig-sandigem Boden, wie zu Bakkeveen. Ausser in den Alpen, den deutschen Mittelgebirgen und den Ardennen, findet sich *Oligotrichum incurvum* auch häufig in Fennoskandinavien, hauptsächlich in Nord-Schweden und Finnland (Cf. BROTHÉRUS, die Laubmoose Fennoskandias S. 592). Da der Boden der Heidefelder im Norden Hollands, der Sand und der Lehm fennoskandinavischen (baltischen) Ursprungs ist, liegt die Hypothese auf der Hand diese Pflanze als ein subarktisches Glazialrelikt zu betrachten. MÖNKE-MEYER, der im Ergänzungsbande von Rabenhorst Kryptogamenflora einen ähnlichen Fundort (bei Harburg) in der deutschen Tiefebene meldet (S. 48), meint aber, dass das vereinzelte Vorkommen von subalpinen und alpinen Moosen in der Ebene keinen Grund gebe sie als Glazialrelikte anzusehen. Er lehnt dies denn auch für *Oligotrichum incurvum* ab. Nach meinem Erachten kann dieser neue Fundort das Gegenteil lehren. Er liegt nämlich in derselben Gegend wo wir auch unter den Phanerogamen Glazialrelikten begegnen, u. a. *Trientalis europaea*, *Cornus suecica*, *Arnica montana*. Die Hypothese hat aber eine Gefahr. Da die Pflanzen steril waren, wie dies gewöhnlich unter 1300 m. der Fall ist, sollte daraus hervorgehen, dass die Pflanzen sich an der genannten Stelle immer vegetativ fortgepflanzt haben. Ich hoffe, dass dieser Fundort nicht der einzige in Holland bleibt, und dass die genaueren Kenntnisse der geographischen Verbreitung dieser Pflanze uns erlauben werden, feststehende Konklusionen zu machen.

Dezember 1927.

H. W. ARNELL: SKANDINAVIENS LEVERMOSSOR
(*Hepaticae Scandinavicae*)

von

S. MEDELIUS (Axelvold)

Seitdem die 10te Auflage von HARTMANS Handbuch der Flora Skandiniavens im Jahre 1871 erschien, ist keine das g a n z e Skandinavien umfassende Lebermoosflora herausgegeben worden. In diesen Tagen haben unsere nordischen Bryologen die Freude gehabt, eine neue Lebermoosflora willkommen zu heissen. Die Ehre von dieser gebührt dem grand old man der skandinavischen Bryologen, Lektor H. W. ARNELL in Upsala.

Lektor ARNELLS Arbeit geht als ein Teil in der im Erscheinen begriffenen „Skandiniavens Flora“ von OTTO R. HOLMBERG ein. Diese Flora umfasst den ganzen fenno-skandischen Bezirk, d. h. Schweden, Norwegen, Finland, angrenzende Teile von Russland mit der Kolahalbinsel und Dänemark. In der kurzen Vorrede des Herausgebers wird angedeutet, dass die Arbeit Lektor ARNELLS das Ergebnis eines langen, für die Wissenschaft sehr ausgiebigen Lebenswerk ist. Der Verfasser hat, wie bekannt, während mehr als eines halben Jahrhunderts eine rege und wertvolle Tätigkeit als botanischer und besonders bryologischer Schriftsteller ausgeübt. Die erste grössere, den meisten Bryologen wohlbekannte Arbeit war das als Doktorsabhandlung gedruckte „De svenska lövmossornas kalendarium“, ein grundlegendes, ja man kann sagen klassisches bryo-fenologisches Werk. Es erschien 1875. Die zahlreichen Schriften, die von Lektor ARNELL teils in selbständigen Werken, teils in in- und ausländischen Zeitschriften während der 53 Jahren, die zwischen jenes erste und das letzte, eben erschienene Werk liegen, veröffentlicht worden sind, bezeugen unermüdlichen Fleiss, bewunderswerten Scharfblick, lebendiges Interesse und grosse Gelehr-

samkeit. Sicher werden die 80 Lebensjahren Lektor ARNELL nicht hindern, die bryologische Litteratur forthin mit neuen wertvollen Erfahrungen zu bereichern.

Nach einer verdienstvoll kurz-gefassten Einleitung, die von der allgemeinen Charakteristik der Lebermoose, ihren vegetativen Organen, ihrer geschlechtlichen Fortpflanzung und der vegetativen Vermehrung handelt, geht der Verfasser zum speziellen Teil über. Die Hauptgruppierung ist die gewöhnliche in die drei Unterklassen *Marchantiales*, *Jungermaniales* und *Anthocerotales*.

Während der langen Zeit, die verflossen ist, seitdem die letzte Auflage von der Flora HARTMANS erschien, ist die Hepatikologie fast eine neue Wissenschaft geworden. Dies ergibt sich nicht am wenigsten daraus dass, während HARTMAN 133 skandinavische Lebermoose aufnimmt, ARNELLS Flora 300 Arten enthält. Diese sind auf 70 Gattungen und 18 Familien verteilt, nämlich *Ricciaceae*, *Marchantiaceae*, *Metzgeriaceae*, *Fossombroniaceae*, *Calobryaceae*, *Jungermaniaceae*, *Scapaniaceae*, *Ptilidiaceae*, *Harpanthaceae*, *Cephaloziaceae*, *Cephaloziellaceae*, *Calyptogeiaceae*, *Lepidoziaceae*, *Physotiaceae*, *Radulaceae*, *Porellaceae*, *Lejeuniaceae* und *Anthocerotaceae*.

Jede Familie und Gattung ist mit einem Bestimmungsschlüssel über die gehörigen Gattungen und Arten versehen, der in hohem Grade die Bestimmung erleichtert. Die Beschreibungen von Gattungen und Arten sind mässig lang, konzis und übersichtlich, nicht ermüdend durch Übermass von unnötigen Einzelheiten. Kurze Anmerkungen in Petit nach der eigentlichen Beschreibung geben weitere Anweisungen zum Unterscheiden der respektiven Arten von ihnen nahe stehenden. Von Spielarten und Formen werden nur die angeführt, die am meisten charakteristisch sind.

Betreffs der Nomenklatur folgt der Verfasser zum grossen Teil dem hervorragenden Lehrvater S. O. LINDBERG. In diesem Zusammenhang mag erwähnt werden, dass Redakteur LOESKE vor mehreren Jahren in Brief an den Anzeiger sich der Meinung erklärte, dass LINDBERG der genialste aller Bryologen gewesen sei. In der Flora ARNELLS finden wir also häufig die GRAY'schen Namen wieder, obschon mit weiblicher Endung. Der Verfasser hat ja früher wiederholt für die Priorität dieser Namen ins Feld gezogen. Der Gattungsname *Jungermania* wird noch immer beibehalten, und wie es dem Anzeiger scheint, mit guter Begründung. Er umfasst hier die anderswo als *Sphenolobus* und *Lophozia*

bezeichneten Gattungen. Betreffs der Schreibung *Jungermania* — mit einem n — weist der Verfasser darauf hin, dass sie die richtige ist, da die Person, nach der die Gattung ihren Namen erhalten hat, immer JUNGEMAN, niemals JUNGERMANN schrieb.

Die Familien *Ricciaceae* und *Cephaloziellaceae* nebst *Aplozia sphaerocarpa*, *scalariformis* und *pusilla* sind vom Herrn Apotheker C. JENSEN beschrieben.

Beim Vergleich mit der grossen und allgemein bekannten Arbeit von K. MÜLLER über die Lebermoose finden wir einige Abweichungen, u. a. betreffs der Begrenzung von Arten und Spielarten. In der Gattung *Riccia* hebt der Verfasser (C. JENSEN) die Verschiedenheiten in der Zeichnung auf den konvexen und planen Seiten der Sporen hervor. Infolgedessen ist *R. subinermis* LINDB. als Art wiederaufgenommen. MÜLLER betrachtet sie als Spielart von *R. glauca*. *R. oelandica* und ihre var. *armata*, die von JENSEN im Jahre 1926 publiciert wurden, fehlen selbstverständlich in der Flora MÜLLERS. Die betreffende Art ist nahe verwandt mit der mediterranen *R. nigrella*. *Riccardia (Aneura) major*, die MÜLLER als Synonym von *R. sinuata*, SCHIFFNER und JENSEN aber als gute Art betrachten, wird vom Verfasser als Spielart von *sinuata* angesehen. Die umfassende Gattung *Jungermania* wird in die folgenden Gruppen eingeteilt: *Saxicolae*, MÜLLERS *Eusphenolobus* entsprechend, *Tritomaria*, *Barbilophozia*, *Ventricosae*, *Excisae*, *Incisae*, *Leiocolea*. *Sphenolobus Pearsonii* hat hier einen mehr geeigneten Platz bekommen als *Cephaloziella Pearsonii*. K. MÜLLER gesteht selbst, dass ihre Einrangierung in die Gattung *Sphenolobus* nicht über alle Zweifel erhöht ist. *Sphenolobus rigidus* und *S. saccatulus* werden als Formen von *Jungermania minuta* angesehen. *Sph. politus* var. *medelpadica* wird als Synonym zu der Hauptart gestellt. Nicht einmal als Spielart wird *Jungermania (Lophozia) ventricosa* var. *porphyroleuca* als gehörig angesehen. *Jung. murmanica* wird als Art beibehalten, doch mit dem Vorbehalt, dass sie möglicherweise eine Spielart von *J. Wenzelii* sei. *J. Limprichtii* und *Lophozia cylindracea* sind nach dem Verfasser Synonyme von *J. excisa*. Unter *J. grandiretis* findet man die vom Verfasser im Jahre 1925 publizierte var. *proteidea*. *Gymnocolea acutiloba* wird als Spielart von *G. inflata* placiert. Unter *Martinellia* werden die kürzlich aufgestellten neuen Arten der *Curta*-Gruppe beschrieben, nämlich *M. scandica*, *M. mucronata* und *M. lingulata*, die an mehreren Fundorten in dem Flora-Bezirk angetroffen sind. Neu für Skandinavien und nicht

früher von hier aus publiziert ist *M. Degenii*, die in der schwedischen Provinz Dalsland von C. JENSEN im Jahre 1925 aufgefunden wurde. Für die nur einmal vorher gefundene, kritische *M. lapponica* wird ein neuer Fundort angeführt: Lappland, Abisko, von Professor G. SAMUELSSON eingesammelt. Die von MEYLAN im Jahre 1926 aufgestellte *Scapania praetervisa* wird in Klammern erwähnt, als Synonym wird *Scap. gothica* Buch 1927 angeführt. Der Verfasser betrachtet doch diese Art noch als allzu unklar um unter die Lebermoose Skandinaviens eingeordnet zu werden. Betreffs *Chiloscyphus* folgt der Verfasser der Auffassung SCHIFFNERS und betrachtet *C. fragilis* und *C. rivularis* als selbständige Arten. Unter *Cephalozia* finden wir *C. spiniflora* als eigene Art, von ein paar schwedischen Fundorten bekannt. Die Gattung *Cephaloziella* zählt in dem Bezirk nicht weniger als 23 Arten. Der Verfasser, Apotheker JENSEN, schliesst sich am nächsten an DOUIN an. *Cephaloziella integerrima* wird, in Übereinstimmung mit der Auffassung von DOUIN und SCHIFFNER, als Repräsentant für eine eigene Gattung, *Lophoziella*, angesehen.

Das bryologische Interesse in den nordischen Ländern scheint in jüngster Zeit ermattet zu sein. Dies lässt sich dadurch erklären, dass die Professoren und Dozenten unserer Universitäten meistens ein rein platonisches Interesse für dieses Wissenschaftsfach hegen. Die hervorragendsten Namen unter den nordischen Bryologen der letzten Jahrzehnte, mit Ausnahme des verstorbenen Professoren SV. BERGGREN, Lund, stehen ausserhalb des Kreises der Universitätslehrer. Die Norweger HAGEN und BRYHN waren Ärzte, KAURIN Geistlicher, die Dänen JENSEN und HESSELBO sind Apotheker, die Schweden ARNELL und MÖLLER Gymnasiallehrer, ebenso der Finnländer V. F. BROTHÉRUS.

Es ist nicht unwahrscheinlich, dass die eben erschienene Lebermoosflora von Lektor ARNELL das Interesse für diesen Teil der Botanik, in dem so viele Probleme noch ihre Lösung erwarten, von neuem stimulieren wird.

Januar 1928.